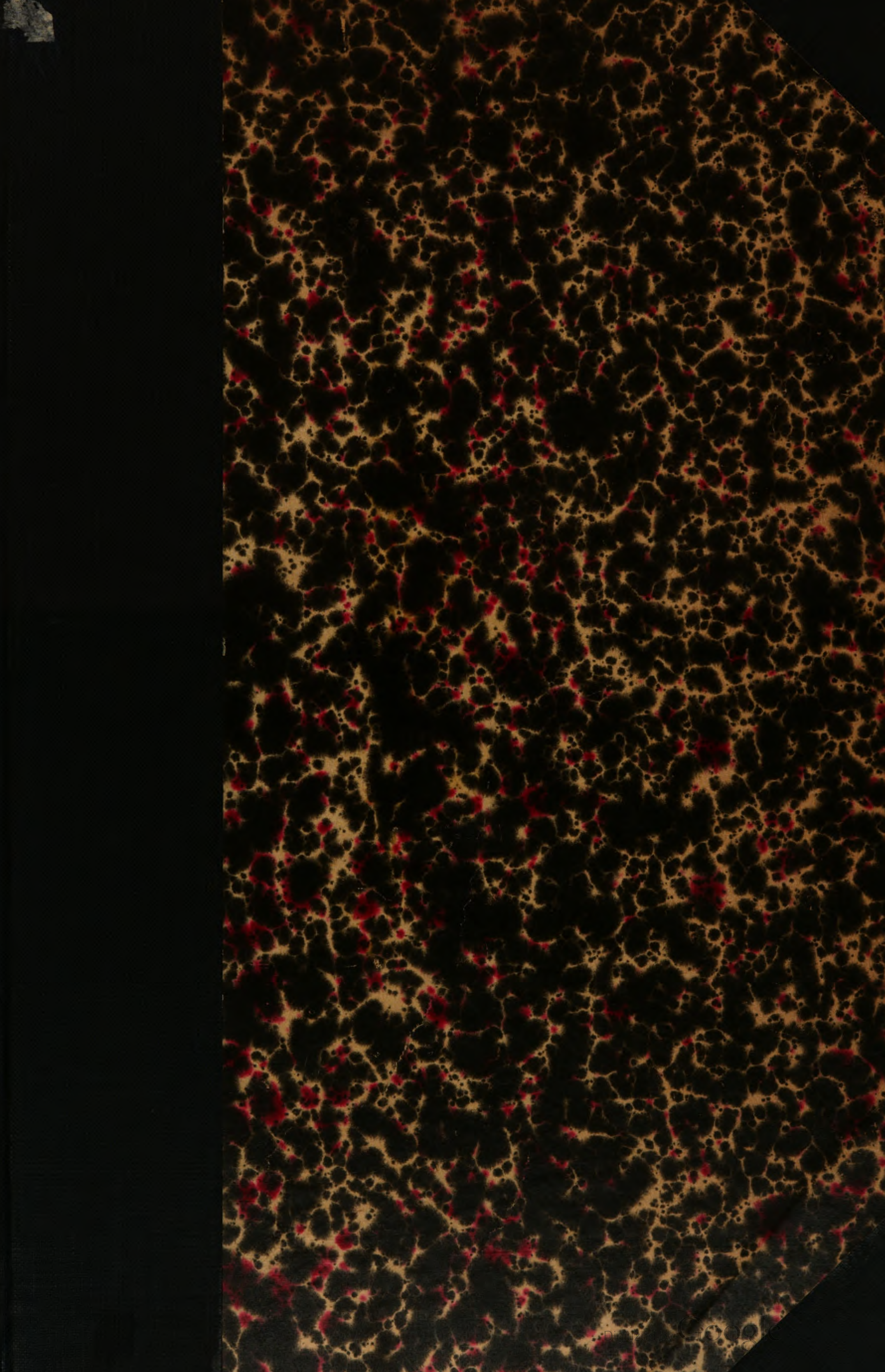
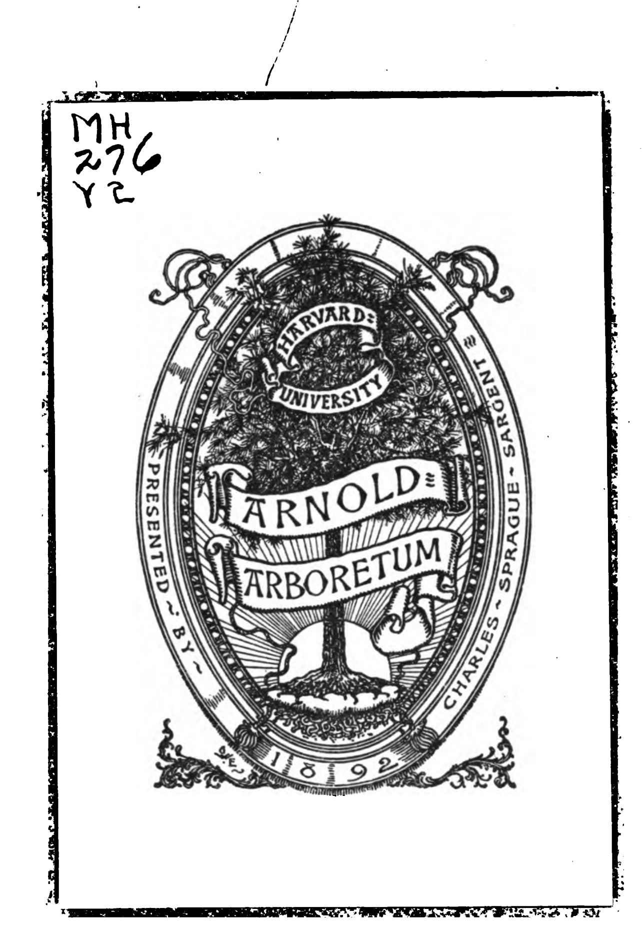
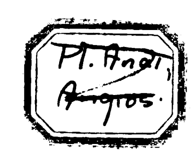





HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892



UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1904-1905. *N° 10.*

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR

LES LOBÉLIACÉES

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le 2 Mai 1905.

PAR

F.-L. YDRAC,

PHARMACIEN DE 1re CLASSE

INTERNE DES HOPITAUX DE PARIS.

JURY { MM. PERROT, Président
COUTIÈRE, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1905

May 1911

24196

PERSONNEL DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. GUIGNARD, Directeur, Membre de l'Institut, ✻, ✿ I.
BOUCHARDAT, ✻, ✿ I., Assesseur.
E. MUSSON, Secrétaire, ✿ I.

PROFESSEURS

MM. JUNGFLEISCH, ✻, ✿ I. . . .	Chimie organique.
BOUCHARDAT, ✻, ✿ I.	Hydrologie et Minéralogie
PRUNIER, ✻, ✿ I.	Pharmacie chimique.
GUIGNARD, membre de l'Institut, ✻, ✿ I.	Botanique générale.
VILLIERS-MORIAMÉ, ✿ I. . . .	Chimie analytique.
BOURQUELOT, ✻, ✿ I.	Pharmacie galénique.
GAUTIER, ✿ I	Chimie minérale.
RADAIS, ✿ I.	Cryptogamie.
BÉHAL, ✻, ✿ I	Toxicologie.
PERROT, ✿ I.	Matière médicale.
COUTIÈRE, ✿ A.	Zoologie.
BERTHELOT, ✿ I., ...	Physique

Professeurs honoraires :

MM. BERTHELOT, Membre de l'Institut, G. C. ✻, ✿ I.
MARCHAND, ✿ I.; RICHE, O ✻, ✿ I.
MOISSAN, C. ✻, ✿ I., membre de l'Institut.
LE ROUX, O ✻, ✿ I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. LEBEAU, ✿ I.
MOUREU, ✿ A.
GRIMBERT, ✿ A.
GUERBET, ✿ A.
DELÉPINE, ✿ A.

MM. GUÉRIN, ✿ A.
TASSILLY, ✿ A.
LUTZ, ✿ A.
GUÉGUEN, ✿ A.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. DEFACQZ, ✿ A.	Chimie générale.
COUSIN, ✿ A	Chimie analytique.
PELTRISOT.	Micrographie.
MOURLOT ✿ A.	Physique.
BARTHELAT, ✿ I	Microbiologie

Chef du Laboratoire des examens pratiques: M. CHASTAING, ✿ I.
Bibliothécaire : M. DORVEAUX, M ✿ I.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PERROT,

Hommage respectueux et témoignage de vive gratitude.

A MA MÈRE

Témoignage d'affection et de profonde reconnaissance.

MEIS ET AMICIS.

INTRODUCTION

Le but de ce mémoire est d'exposer les recherches que nous avons entreprises sur la structure anatomique et les affinités des Lobéliacées.

Sans vouloir accorder à l'étude histologique une part prépondérante dans la classification, nous verrons qu'elle a permis de rassembler dans un même groupe des espèces rangées dans des groupes différents par les systématiciens d'après les données de la morphologie interne.

« Les caractères tirés de la morphologie interne, a dit M. le Prof. PERROT, doivent s'ajouter aux caractères morphologiques externes dans une classification réellement scientifique.

« Il ne suffit plus de faire l'étude comparée d'un organe de la plante, ni de décrire anatomiquement quelques espèces d'une famille ; il devient nécessaire d'étendre les recherches à tous les genres d'une même famille. On établira, de cette manière, une sorte de monographie anatomique comparée des différentes parties constitutives de la plante. C'est par là, seulement, que les résultats obtenus pourront rester définitivement acquis, et quand de semblables travaux auront embrassé la plupart des familles qui composent les grandes divisions du règne végétal, leur synthèse fournira vraisemblablement l'explication d'un grand nombre de faits intéressants. Il est certain que l'utilité de ces recherches ne sera pas moins grande pour le physiologiste et le biologiste que pour le botaniste classificateur (1) ».

(1) PERROT. Anat. comparée de Gentianacées. *Th. Fac. Sc.*, Paris, 1895, p. 106.

La structure histologique des Lobéliacées est d'une uniformité remarquable, comme l'est du reste la morphologie externe. Aussi, nous sommes-nous attachés à faire des descriptions détaillées afin de fixer quelques particularités de structure pouvant caractériser certains groupes.

Nous remercions sincèrement les personnes qui ont bien voulu répondre à notre appel : MM. de Wildeman, de Bruxelles, les prof. Farlow, de Cambridge, Ikeno, de Tokio, Dominguez, de Cordoba, Gallardo, de Buenos-Aires, Arechavaleta, de Montevideo, Trabut, d'Alger, le R. P. Duss, qui nous a procuré de magnifiques échantillons des Lobéliacées des Antilles françaises, MM. Prain, de Calcutta, Dr Beille, de Bordeaux. La plupart des échantillons proviennent de l'herbier du Muséum, nous les devons à l'obligeance de M. le Prof. Bureau et à l'amabilité de M. H. Hua. Nous n'oublierons pas M. Demilly, jardinier en chef de l'Ecole supérieure de Paris, qui s'est mis si gracieusement à notre disposition.

Nous avons été guidé dans l'accomplissement de notre travail par les bienveillants conseils de notre maître, M. le Professeur Perrot, à qui nous sommes heureux de dédier ce travail et à qui nous adressons l'expression de notre respectueuse reconnaissance.

Nous assurons M. le Dr Goris de toute notre gratitude pour l'obligeance qu'il nous a toujours témoignée et le prions de vouloir bien croire à la sincérité de nos sentiments affectueux.

Nous n'oublierons pas que nous devons de nombreux renseignements bibliographiques à l'amabilité de M. Dorveaux, le savant bibliothécaire de l'Ecole, et à l'érudition polyglotte de notre ami, M. Vogt. Nous remercions M. Gillot, sous-bibliothécaire, de la complaisance qu'il nous a toujours témoignée.

DIVISION DU TRAVAIL

Nous nous sommes attaché, au cours de nos recherches, à faire l'histologie des divers organes de la plante, mais principalement de la tige et de la feuille ; chaque fois que le matériel dont nous disposions nous l'a permis, nous avons de même étudié la racine et la fleur.

Première Partie.

CHAPITRE I. — Historique.

CHAPITRE II. — Etude générale des Lobéliacées ; morphologie externe et morphologie interne comparées ; Distribution géographique ; Classification.

Deuxième Partie.

Descriptions histologiques des genres.

CHAPITRE I. — Tribu des Délisséacées.

CHAPITRE II. — Tribu des Clintoniées ; Tribu des Lysipomiées.

CHAPITRE III. — Tribu des Lobéliées.

Troisième Partie.

Comparaison des Lobéliacées avec les familles voisines au point de vue de la morphologie externe et de la morphologie interne.

Quatrième Partie.

Pharmacologie des Lobéliacées.

CHAPITRE PREMIER.

Historique.

Le genre **Lobelia,** qui a donné son nom à la famille des Lobéliacées, a été dédié par PLUMIER (*Lobelia frutescens* Plum.) à la mémoire du botaniste flamand MATHIAS DE LOBEL (1). LINNÉ, adoptant le genre **Lobelia** de PLUMIER, y réunit les **Rapuntium** et une partie des **Trachelium** de TOURNEFORT. Ayant mieux connu plus tard la plante de PLUMIER, il la porta dans le genre **Scœvola** L., laissant le nom de **Lobelia** aux **Rapuntium**.

Sur les rares Lobéliacées indigènes, les premiers renseignements que l'on puisse trouver concernent le *Lobelia urens* L. C. BAUHIN (2), la prenant à tort pour un **Draba**, décrit sa fleur bleue en casque, sa racine fibreuse, semblable à celle d'une Asclépiade, sa tige portant peu de feuilles. Elle est, dit-il, « aromatique et piquante ».

MORISON (3) signale cette confusion et décrit la plante sous

(1) MATHIAS DE LOBEL, plus connu sous le nom latinisé de *Lobelius* (né à Lille en 1538, mort à Highate en 1616), étudia la médecine à Montpellier, où il eut, comme de l'ESCLUSE, RONDELET pour maître. Il parcourut en herborisant, le midi de la France, une partie de l'Italie, le Tyrol, la Suisse et l'Allemagne et vint s'établir comme médecin, d'abord à Anvers, puis à Delft. Vers 1569, il se rendit en Angleterre, accompagna en 1592 lord ZOUCH dans son ambassade près de la cour de Danemark, obtint le titre de botanographe du roi JACQUES 1er et passa les dernières années de sa vie aux environs de Londres. HOEFER, *Histoire de la Botanique*, p. 117.

(2) C. BAUHIN *Prod. Th. Bot.* Francfort-sur-le-Mein 1620, ed. J. TREUDEL, Livre III, chap. XV, p. 53.

(3) *Prœludia botanica*, Pars. I. ROBERT MORISON. *Hortus regius Blesensis auctus*, Londini, 1669. R. MORISON, Oxonii, *Plantarum historiæ univ. Oxoniensis*, Pars. II, 1680. Tome II, p. 235.

le nom de *Rapuntium urens Soloniense.* « Cette espèce de Raiponce est en tout semblable aux *Rapuntium* Américains. Elle est de saveur très chaude et piquante, provoque une sensation de brûlure sur la langue, lorsqu'on la mâche. Ce *Rapuntium* est *carastéristique par son suc lactescent qui s'échappe de toute partie blessée*». On peut donc dire que c'est à MORISON qu'il convient de rapporter la connaissance et la définition exactes de *Lobelia urens* ; L. BOCCONE (1) mentionne également le *Rapuntium urens Soloniense* et donne les mêmes caractères que MORISON.

DODART (2) décrit une Raiponce d'Amérique, à fleur bleu-pâle et la compare, « à un godet divisé en cinq par le haut, et « fendu jusqu'au calice pour donner sortie au pistil, qui, du « milieu de cette fleur, se redressant et s'échappant en dessus, « se rabat par le bout. Ce pistil est revêtu d'un étui fendu en « cinq par le bas, et faisant comme cinq pieds qui le soutien- « nent, s'appuyant sur la circonférence du péricarpe. Cet étui, « finissant à l'endroit où le pistil commence à se rabattre, est « continué par un supplément à cinq pans, dur, vert et rempli « d'une poussière jaunâtre ». Cette description nous a paru intéressante à rapporter, parce qu'elle s'étend longuement sur la fleur, et qu'elle est de ce fait très importante, étant donné les caractères particuliers de cet organe.

J. BREYNE (3) décrit trois espèces de *Rapuntium* africains à fleurs en casque, qu'il distingue suivant la forme des feuilles. L'un de ces *Rapuntium*, « *Rapuntium æthiopicum violaceo galeato flore, foliis pinastri* », ressemble par beaucoup de caractères au *Rapuntium Americanum coccineum (L. Cardinalis* L.), sauf la couleur des fleurs, décrit par COLUMNA dans les « *Rerum medicarum Novæ Hispaniæ* NARDI ANTONII RECCHI *Annotationibus*.

De bonne heure, comme on le voit, les représentants des Lobéliacées, bien connus à cette époque, furent placés parmi

(1) P. BOCCONE, *Icones et descriptiones rariorum plantarum.* Oxonii, 1674, p. 21.

(2) DODART, *Mémoires pour servir à l'histoire des plantes,* 1676, in-f° p. 105.

(3) JACOB BREYNE, *Exoticarum, aliarumque minus cognitarum plantarum centuria prima.* Gedani 1678, p. 173, 174, 175.

les Campanulacées. Morison (1) en fit la classe des *Rapunculi galeati* :

Rapuntium galeatum	*Virginianum* seu *Americanum*	Flore	Coccineo majore, nobis.	
			Violaceo majore, nobis.	
	Blesense seu *Soloniense* urens flore violaceo minore, nobis.			
	Creticum seu *Petromarula Cretica*, Park. Theat.			

Tournefort (2) fait de *Rapuntium* « un genre de plantes dont la fleur est un tuyau ouvert en gouttière dans quelques espèces, évasé sur le haut, et découpé ordinairement en cinq parties qui paraissent disposées en main ouverte. Ce tuyau est rempli par une gaîne, enfilée par le pistil qui s'élève du milieu du calice, devenant par la suite un fruit relevé, le plus souvent de trois côtes et divisé en trois loges garnies chacune d'un placenta chargé de semences assez menues. Ce genre diffère de la *Campanule* par la forme de sa fleur et du *Trachelium* par la gaîne de cette même fleur et par l'arrangement de ses découpures. » Le genre *Rapuntium* Tournef. est synonyme de *Lobelia* L.

Dans la classification de Linné (3), le genre *Lobelia* fait partie de la syngénésie monogamie et se trouve donc éloigné du genre *Campanula* que l'on trouve dans la Pentandrie monogynie.

Adanson (4) range le *Laurentia* Mich., qui n'est autre que le *Lobelia* L., dans la famille des *Campanules*. Quant au *Lobelia* Plum., il le place dans la « famille des Chèvrefeuilles. »

Pour Lamarck (5), les *Lobelia* constituent un genre de plantes de la famille des Campanulacées.

(1) Morison, *Plantarum historia universalis Oxoniensis*. Pars II, sectio V, p. 451. Oxonii 1680.

(2) Tournefort. *Eléments de Botanique* ou *Méthode pour connaître les plantes*. Paris, t. I 1694. p. 107.

(3) Linné. *Systema Naturæ*. Stockholm, 1740, p. 29.

(4) Adanson. *Famille des plantes*. Paris, Vincent, 1763, p. 157.

(5) Lamarck. *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes*. Paris, 1789, t. III p. 581.

L. de Jussieu (1), se basant sur la liberté ou la soudure des anthères, divise les Campanulacées, en deux ordres, dont l'un est représenté par les *Lobelia* (anthères soudées).

C'est à Presl (2) que l'on doit la première monographie importante sur les Lobéliacées. Des 334 espèces énumérées à cette époque, 66 lui ont été complètement inconnues. Il a réparti les 268 espèces restant, en vingt-trois genres.

Dans sa monographie, Presl établit trois tribus : celle des *Lobéliées*, des *Clintoniées* et des *Delisséacées*.

Tribu des **Lobéliées**. *Plantes dont la capsule biloculaire s'ouvre par deux valves. Déhiscence loculicide*	Genres : ***Mezleria*** Presl ; ***Myopsia*** Presl ; ***Dobrowskia*** Presl ; ***Monopsis*** Salisb ; ***Rapuntium*** Tourn. Mill. Gœrt. Mœnch; ***Tylomium*** Presl ; ***Solenopsis*** Presl ; ***Lobelia*** L. ; ***Enchysia*** Presl ; ***Byrsanthes*** Presl ; ***Isotoma*** Brown.
Tribu des **Clintoniées**. *Espèces dont la capsule uniloculaire s'ouvre longitudinalement en trois valves ou au sommet par un opercule.*	***Grammatotheca*** Presl ; ***Clintonia*** Douglas ; ***Lysipomia*** H. B. K. ; ***Hypsela*** Presl.
Tribu des **Délisséacées**. Fruit indéhiscent charnu ou sec, biloculaire.	***Trimeris*** Presl ; ***Pratia*** Gaudich. ; ***Macrochilus*** Presl ; ***Delissea*** Gaudich. ; ***Cyanea*** Gaudich. ; ***Rollandia*** Gaud. ; ***Clermontia*** Gaud. ; ***Centropogon*** Presl.

Certains genres, tels que le genre *Rapuntium*, ont été eux-mêmes divisés en sections.

Endlicher (3) établit la même division en trois tribus dans les Lobéliacées. Ce qu'il dit de la tribu des Lobéliées diffère cependant. Le genre *Myopsia* Presl est dénommé *Heterotoma* Zucc., le genre *Rapuntium* Tourn. est compris dans le genre *Lobelia* L. ainsi que *Tylomium* Presl. Les genres *Solenopsis* Presl, *Enchysia* Presl, *Isotoma* Presl deviennent des sections du genre *Laurentia* Neck.

(1) L. de Jussieu. *Genera Plantarum.* Parisiis, 1789, p. 165.
(2) Presl. *Prodromus monographiæ Lobeliacearum.* Pragæ, 1836.
(3) S. Endlicher. *Genera Plantarum.* Vindobonæ 1836-1840, p. 509.

A. de Candolle (1), divise les Lobéliacées en quatre tribus. Il introduit dans la tribu des **Délisséacées** un genre qu'il nomme *Piddingtonia*, considéré par Presl comme une espèce de *Rapuntium*.

La seconde tribu est celle des **Clintoniées** avec *Clintonia* Dougl., *Grammatotheca* Presl; les *Lysipomia* H. B. K. ou *Lysopoma* A. D C. et *Hypsela* Presl, constituant la troisième tribu : celle des **Lysipomées**. Ces deux tribus sont différenciées d'après de Candolle par leur mode de déhiscence, latéral chez les Clintoniées, apical chez les Lysipoma.

La quatrième tribu, les **Lobeliées** Presl, est encore différente de ce qu'elle est dans les deux classifications précédentes. Les genres signalés par Presl et Endlicher et conservés par de Candolle sont : *Heterotoma* Zucc., *Mezleria* Presl, *Monopsis* Salisb., *Dobowskia* Presl, *Byrsanthes* Presl, *Enchysia* Presl. Les nouveaux genres sont : *Holostigma* G. Don, représenté par une plante, espèce de *Monopsis* Salisb.; *Isolobus*, comprenant des espèces de *Monopsis* Salisb., et *Rapuntium* Presl; *Parastranthus* G. Don, qui n'est autre que la section *Xanthomeria* Presl du *Rapuntium* Tourn.; *Sclerotheca* avec une espèce inscrite dans la monographie de Presl sous le nom *Delissea ? arborea* ; *Tupa* G. Don, où l'on trouve des espèces de *Rapuntium* Presl et *Tylomium* Presl; *Rhynchopetalum* Fresen.; *Siphocampylus* Pohl, dont le synonyme est dans Presl *Lobelia ; Laurentia* Mich., qui correspond à *Solenopsis* Presl et quelques espèces d'*Enchysia* Presl.

Le genre *Isotoma* Lindl. est équivalent à *Isotoma* Brown. Quant au genre *Lobelia*, de Candolle l'a divisé en sections dont l'une, la section *Trimeris*, correspond au *Trimeris* Presl, pris comme genre de Délisséacée par cet auteur ; l'autre section, *Rapuntium,* n'est autre que le genre inscrit dans la monographie de Presl, moins la section *Xanthomeria* Presl et quelques autres espèces.

J. Lindley (2) range les Lobéliacées parmi les Campanules et les considère comme intermédiaires entre les Composées et les Campanulacées.

(1) A. de Candolle. *Prodromus syst. nat.* Parisiis, 1838, t. VII, p. 339-413.
(2) J. Lindley, *The vegetable Kingdom.* London, 1853, p. 692.

Payer (1) considère que les Lobéliacées, par leur fleur irrégulière et les étamines réunies en tube par leurs anthères, peuvent constituer un ordre distinct de celui des Campanules.

Bentham et Hooker (2) divisent les Campanulacées en trois tribus : 1° les **Lobéliées** ; 2° les **Cyphiées** ; 3° les **Campanulées**. Ces auteurs n'établissent pas dans la tribu des Lobéliées des divisions tranchées, comme l'avaient fait Presl, de Candolle. Ils font trois groupes.

Dans un premier groupe se trouvent rangées les espèces des îles Sandwich, espèces qui sont frutescentes ou de petits arbres. Les pédoncules floraux, ne portant rarement qu'une fleur, sont axillaires. Le fruit est le plus souvent charnu et indéhiscent. Ce sont : *Brighamia*, *Rollandia*, *Cyanea*, *Delissea*, *Clermontia*.

Un deuxième groupe comprend des espèces dont le tube de la corolle est entier dorsalement, ou brièvement fendu. Ces espèces sont : *Burmeistera*, *Centropogon*, *Siphocampylus*, *Sclerotheca*, *Isotoma*, *Laurentia*, *Rhizocephalum*, *Lysipoma*, *Hypsela*, *Downingia*.

Enfin, dans le troisième groupe, sont placées les espèces dont la corolle est fendue dorsalement jusqu'à la base et dont le tube formé par les étamines est libre ou soudé à la base avec la corolle. *Pratia*, *Colensoa*, *Lobelia*, *Heterotoma*, *Dialypetalum* constituent ce groupe.

La classification plus récente de Schönland (3) est ainsi conçue. Les Lobélioïdées, qui forment avec les Campanuloïdées et les Cyphioïdées la famille des Campanulacées, sont réparties dans deux grands groupes. Dans le premier, sont placées les espèces qui sont le plus souvent des arbustes ou des arbres ressemblant à un palmier. Les fleurs sont solitaires ou en inflorescences latérales. Les genres sont : *Apetahia* H. Bn., à ovaire uniloculaire ; *Brighamia* Gray.; *Clermontia* Gaud.; *Delissea* Gaud.; *Cyanea* Gaud.; ce dernier comprenant aussi *Macrochilus* Presl.

Le second groupe est constitué par des plantes à fleurs solitaires latérales, rarement à l'extrémité, ou en grappes ou épis

(1) Payer. *Organogénie végétale comparée de la fleur*. Paris, 1857, p. 644.
(2) Bentham et Hooker. *Genera plantarum*. Londini, 1876, vol. II, p. 543.
(3) Schönland in Engler et Prantl. *Nat. Pflanzenfam.*, IV, 5, 63-64.

terminaux, très rarement en inflorescences compliquées. Ce sont le plus souvent des herbes, rarement des arbustes. Voici l'énumération des genres qui se trouvent dans ce groupe: *Diatypelatum* Benth.; *Lobelia* L. (avec les sections *Mezleria* Presl; *Isolobus* A. DC.; *Trimeris* Presl; *Tupa* G. Don; *Tylomium* Presl; *Homochilus* A. DC.; *Eulobelia* Benth.; *Hemipogon* Nees; *Holopogon* Benth.); *Monopsis* Salisb. et ses sections *Eumonopsis* Urb., *Dobrowskia* Presl; *Sclerotheca* A. DC.; *Grammatotheca* Presl; *Pratia* Gaud. (*Piddingtonia* A. DC); *Heterotoma* Zucc.; *Laurentia* Neck. (*Solenopsis* Presl, *Enchysia* Presl); *Downingia* Torr. (*Clintonia* Dougl.); *Howellia* A. Gray; *Centropogon* Presl; *Siphocampylus* Pohl; *Hypsela* Presl; *Lysipomia* H. B. K.; *Isotoma* Lindl.; *Rhizocephalum* Wedd.

En résumé, les Lobéliacées sont considérées comme étant très voisines des Campanulacées et en constituent, pour certains auteurs, une simple tribu. Les délimitations des genres, chez les premières, sont parfois fondées sur des différences peu importantes, si bien que Baillon (1) ne considère que comme sections du vaste genre *Lobelia* les types énumérés plus haut, que beaucoup d'auteurs distinguent à titre de genres.

Bentham (2), divisant les Campanulacées en Campanulées et Lobéliées, fait remarquer qu'il n'existe pas entre elles de grandes différences, car il y a des Lobéliées comme *Isotoma* et *Lobelia* qui possèdent une corolle à peine penchée, tandis qu'il se trouve des espèces de *Campanula* et de *Phyteuma* avec une corolle penchée (2). Il reconnaît cependant que l'irrégularité de la fleur des Lobéliées a plus de valeur que l'obliquité.

L'histologie des Lobéliacées a été faite par les auteurs en même temps que celle des Campanulacées et d'une façon moins approfondie, peut-on dire. On a étudié les rapports que ces deux familles pouvaient présenter avec les Composées; nous exposons plus loin le résultat de ces recherches. L'appareil sécréteur a été l'objet de travaux importants de la part de Trécul et Hanstein principalement.

(1) Baillon, *Histoire des Plantes*. Paris, 1886, T. VIII, p. 330.
(2) G. Bentham, *Notes on the gamopetalous orders*. The Linnean Society's Journal.-Botany, vol. XV. London, 1875, p. 5.

CHAPITRE II.

I. Caractères généraux tirés de la morphologie externe.

Les Lobéliacées sont des plantes herbacées, suffrutescentes, frutescentes ou de petits arbustes. Quelques-unes (*Laurentia*, *Lysipoma*) sont humbles, couchées ; d'autres (*Siphocampylus*, *Centropogon*) sont grimpantes pour la plupart.

Les racines sont fréquemment charnues et les tiges pourvues d'un suc laiteux, doué parfois de propriétés très énergiques, contenant du caoutchouc chez *Siphocampylus Cautschuk* G. Don, *Siphocampylus Jamesonianus* A. DC. Ce suc laiteux se retrouve du reste, comme nous le verrons plus loin, dans toutes les parties de la plante, mais c'est surtout dans la tige qu'il est abondant.

Les feuilles sont le plus généralement alternes ; chez quelques *Siphocampylus* (*S. lycioides* Cham., *S. verticillatus* Cham.), elles sont opposées et verticillées. Elles sont dépourvues de stipules, penninerves et très souvent dentées. Parfois elles sont pinnatiséquées ou découpées (quelques *Siphocampylus*).

L'inflorescence est indéfinie, à fleurs le plus souvent solitaires et portées par un pédicelle naissant à l'aisselle d'une feuille ou d'une bractée. Dans le genre *Delissea* Gaud., les aisselles donnent naissance à des pédoncules multiflores qui constituent des thyrses. La floraison suit la loi centripète avec régularité (1).

Le plus souvent, les fleurs sont irrégulières, hermaphrodites. Rarement elles sont unisexuées (*Mezleria*) ou polygames (*Iso*-

(1) A. de Candolle. Mémoire sur les Lobéliacées. *Annales des Sciences naturelles.*, 2e série, XII, p. 129.

lobus). Elles naissent en présentant un des lobes de la corolle du côté de l'axe, puis elles se retournent de 180° au moment qui précède la floraison, se résupinent en un mot. Le sépale impair a la même position que chez les Campanuloïdées, quand la fleur est épanouie. Leur périanthe supère comprend un calice à cinq lobes, libres ou à peu près, dont un antérieur, deux latéraux et deux postérieurs, à préfloraison valvaire ou nulle ; une corolle persistante, fréquemment fendue dorsalement, plus ou moins gamopétale, à cinq divisions alternant avec les pièces du calice, à préfloraison valvaire. Les étamines, au nombre de cinq, sont alternes avec les lobes de la corolle et n'adhèrent pas le plus souvent à cette dernière, sauf chez *Isotoma*, *Rollandia*, etc. Les filets sont libres entre eux ou plus ou moins soudés par leurs bords à partir d'une certaine hauteur. D'après Baillon (1), leur indépendance à la base prouve qu'il n'y a point ici de véritable gamophyllie ; ils se conduisent comme les pétales que l'on décrit comme unis, mais qu'on peut cependant séparer par une légère traction, sans déchirure, jusqu'à la base. Les anthères biloculaires, introrses, sont égales ou inégales et déhiscentes par deux fentes longitudinales. Dans le cas de l'inégalité des étamines, ce sont les deux postérieures qui sont les plus courtes. Les trois autres ont un sommet plus élevé et forment souvent en haut de la masse des anthères une sorte de petit capuchon. Les anthères des étamines les plus courtes se terminent ordinairement par des houppes de poils qui peuvent se prolonger en forme de pinceau (*Siphocampylus*, *Centropogon*). Les anthères sont très souvent aussi velues sur le dos. Dans le genre *Centropogon*, quelques espèces ont leurs étamines les plus courtes, couronnées par un appendice cartilagineux.

La soudure des anthères est de règle chez les Lobéliacées ; c'est dans le tube formé par elles que passe le style. Celui-ci, parfois filiforme (*Isotoma*), porte un stigmate à deux branches, de forme et de longueur variables, parfois réduites à deux petites lèvres (*Lobelia erinus* L.), et dont la base est encadrée d'une collerette de longs poils.

L'ovaire, infère en totalité ou libre en majeure partie, est

(1) Baillon. *Histoire des Plantes*, T. VIII, p. 328-329.

ordinairement biloculaire (*Isotoma*, *Lobelia*, *Clermontia*, etc.) ou uniloculaire (*Apetahia Raïateensis* H. Bn, *Downingia*).

La placentation est axile le plus généralement, et les placentas sont antéro-postérieurs. Dans le cas d'un ovaire uniloculaire, on trouve deux placentas pariétaux et latéraux.

Les ovules sont anatropes et en nombre indéfini.

Le fruit est une capsule souvent garnie du calice persistant ou une baie (*Centropogon*, *Clermontia*, *Rollandia*, *Delissea*). La déhiscence est loculicide et se produit à la partie supérieure suivant une fissure verticale (Lobéliées) ou transversale, déhiscence pyxidaire (*Lysipoma*). Chez *Lobelia Bergiana* Cham., dont on a fait le type du genre *Grammatotheca* Presl, la capsule, après s'être ouverte au sommet, finit souvent par se fendre dans sa longueur, comme cela arrive avec l'âge chez plusieurs Campanules.

Les graines, nombreuses et très petites, présentent un embryon axile ou excentrique, droit, entouré d'un albumen charnu. Dans le genre *Haynaldia*, elles sont pourvues d'une aile membraneuse. Comme le fait remarquer E. Haviland, quelques espèces australiennes de *Lobelia* possèdent des semences ailées; Kanitz n'aurait donc plus de raison pour maintenir son genre *Haynaldia*.

Nous terminerons ce qui a trait à la morphologie générale externe en disant que, malgré la faible tendance aux fleurs doubles que possèdent les fleurs zygomorphes, on la trouve néanmoins chez *Lobelia erinus*.

On connaît enfin chez les Lobéliacées, comme chez la plupart des Campanulacées, des exemples de fécondation étrangère. La couleur brillante de leurs fleurs serait pour certains auteurs la cause de l'attraction d'insectes, de colibris et autres animaux qui fréquentent les fleurs. Cette fécondation étrangère n'est pas indispensable pour la reproduction. L'auto-fécondation est plutôt la règle. Au moment où les anthères sont arrivées à maturité, le pistil n'a pas encore atteint sa longueur définitive, de telle sorte que, au moment où il s'accroît, les poils qui se trouvent à la base du stigmate et que l'on peut appeler poils collecteurs, enlèvent le pollen au tube anthéral. Chez *Monopsis*, la fécondation est principalement opérée par les insectes.

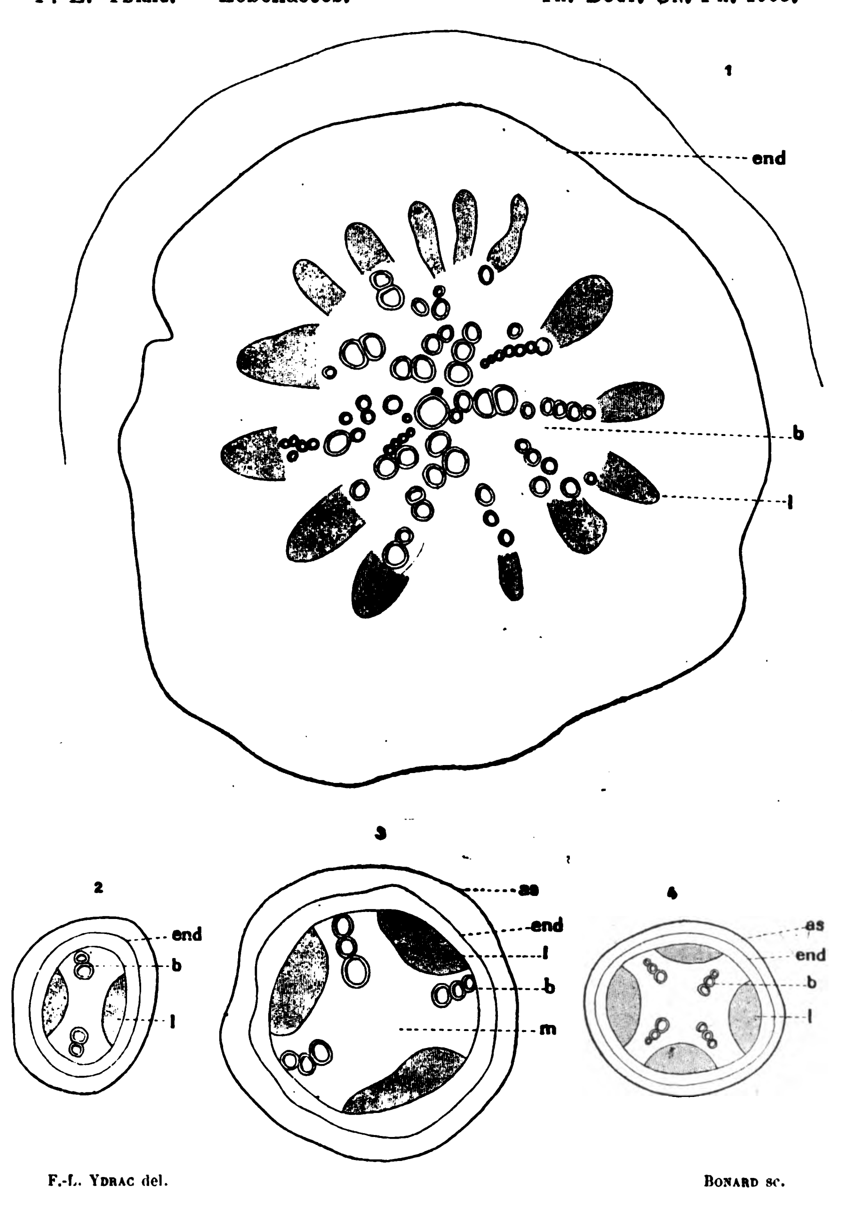


FIG. I. — 1. Schéma de la racine secondaire du *Siphocampylus biserratus* A. DC. ; *end.*, endoderme ; *b.*, bois ; *l.*, liber. — 2. Schéma de la racine primaire du *Lobelia syphilitica* L.; *end.*, endoderme; *b.*, bois; *l.*, liber.— 3. Schéma de la racine primaire de *Lobelia cardinalis* L.; *as.*, assise subéreuse; *end.*, endoderme ; *l.*, liber; *b.*, bois; *m.*, moelle. — 4. Schéma de la racine primaire de *Heterotoma lobelioides* Zucc.; *as.*, assise subéreuse; *end.*, endoderme; *b.*, bois; *l.*, liber.

II. Caractères généraux tirés de la Morphologie interne.

Racine.

Racine primaire. — La structure de la racine primaire est une structure normale de dicotylédone. L'écorce ne présente généralement pas les deux zones caractéristiques bien développées et bien délimitées que l'on peut observer ailleurs. Le parenchyme cortical est souvent réduit (*Lobelia urens* L., *Isotoma axillaris* Lindl.; *Laurentia Michelii* A. DC.; *Heterotoma lobelioides* Zucc.). Parfois il acquiert une certaine épaisseur (*Lobelia nicotianæfolia* Heyne; *Lobelia excelsa* Leschen; *Lob. Dortmanna* L., *Rhizocephalum pumilum* Wedd. L'endoderme est tantôt peu visible, tantôt très apparent (*Lobelia Dortmanna* L.), et c'est grâce aux épaississements de ses cloisons radiales que l'on peut, en certains cas, le distinguer (*Pratia montana* Hassk.). Ces derniers sont généralement assez nets, sauf dans quelques espèces (*Heterotoma lobelioides* Zucc.). Le péricycle est toujours simple et non sclérifié. Le système libéro-ligneux est variable et se compose de deux faisceaux de liber en alternance avec deux faisceaux de bois (*Lobelia urens*, L.; *Lobelia syphilitica* L.; *Lob. Dortmanna* L.; *Isotoma axillaris* Lindl.) (Fig. I, 2); ou de trois faisceaux (*Lobelia cardinalis* L.; *Lob. Cliffortiana* L.; *Rhizocephalum pumilum* Wedd.; *Lob. nicotianæfolia* Heyne) ou de quatre faisceaux (*Lobelia excelsa* Leschen; *Heterotoma lobelioides* Zucc.; *Lob. cymbalaria* Griseb.) (Fig. I, 4). La disposition de ces faisceaux présente chez *Lobelia cardinalis* L. la particularité suivante : trois faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens occupent la moitié de l'anneau intrapéricyclique; l'autre moitié est occupée par le troisième faisceau libérien et du parenchyme médullaire (Fig. I, 3).

La moelle est généralement réduite et plus ou moins sclérifiée.

Racine secondaire. — La structure de la racine secondaire offre quelques différences suivant les genres étudiés ; mais ces différences sont peu importantes et ne concernent que la région ligneuse. Le parenchyme cortical est le plus souvent réduit ; l'assise subérophellodermique fait généralement défaut. On la trouve chez quelques espèces (*Lobelia urens*, *Lobelia nicotianæfolia*, *L. excelsa*, *Isotoma axillaris*, *Siphocampylus biserratus*) ; elle produit un périderme très peu développé et prend naissance dans l'assise des cellules susendodermiques. L'endoderme est formé de cellules parfois très aplaties, par suite de la compression exercée par l'accroissement rapide du cylindre central. Pour suivre cet accroissement, elles se divisent par de nombreuses cloisons radiales. L'endoderme peut aussi se cloisonner tangentiellement. Il est quelquefois aisé à distinguer, mais le fait est assez rare, surtout si l'on prend comme terme de comparaison la facilité avec laquelle on aperçoit l'endoderme sur une coupe de la tige. Les épaississements des cloisons radiales sont très peu ou pas apparents. Le péricycle qui n'est pas sclérifié est rarement simple; le plus souvent il est dédoublé et forme avec le liber une région très épaisse (*Siphocampylus biserratus*, *Lobelia excelsa*, *Lob. nicotianæfolia*, *Isotoma axillaris*). Le liber forme un anneau continu (*Lobelia urens*, *Lob. Cliffortiana*) ou est découpé en cônes plus ou moins allongés et plus ou moins larges (*Siphocampylus biserratus*, *Lobelia excelsa*, *L. nicotianæfolia*). Ces cônes sont séparés par des rayons médullaires plurisériés.

Les tubes criblés sont tantôt disséminés dans le parenchyme libérien, cas le plus fréquent, tantôt réunis en amas. Cette dernière disposition est loin d'offrir la même netteté que dans la tige. Le cylindre ligneux est variable suivant les genres et les espèces ; mais cette variabilité ne saurait être prise pour un caractère important. Le parenchyme ligneux peut prédominer (la plupart des *Lobelia*) et les vaisseaux offrir un faible diamètre, ou être au contraire assez réduit, tandis que les vaisseaux sont en grand nombre et de gros diamètre (*Lobelia Clif-*

fortiana (Fig. XV, 1), *L. excelsa*, *Siphocampylus biserratus*) (Fig. I, 1).

Le bois, tantôt entièrement lignifié de bonne heure, tantôt lignifié en partie seulement, le parenchyme étant presque exclusivement cellulosique dans certains cas (*Siphocampylus biserratus*), est divisé par des rayons médullaires qui peuvent atteindre une grande largeur comme chez *Lobelia nicotianæfolia* Heyne, où ils offrent jusqu'à dix rangées de cellules, en section tranversale. Ils sont le plus souvent sclérifiés. On distingue fréquemment au centre de la racine les faisceaux ligneux primaires.

Racine latérale.— Les Lobéliacées végétant la plupart du temps au moyen d'une tige souterraine, cette dernière donne naissance à des racines dont la structure est différente de la racine ordinaire. L'écorce est le plus souvent développée (*Lobelia urens*, *Lobelia sessilifolia*, *Pratia montana*), tandis que le cylindre central est au contraire assez réduit. On n'y rencontre jamais d'assise subéro-phellodermique. Le parenchyme cortical présente deux zones bien caractérisées : une zone externe à cellules arrondies laissant entre elles des méats, zone qui est parfois lacuneuse (*Lobelia sessilifolia* Lamb.), et une zone interne formée de cellules cubiques ou rectangulaires ne laissant entre elles que de très petits méats. L'endoderme y est toujours très visible et se cloisonne en direction radiale et tangentielle. Les parois latérales de ce dernier sont la plupart du temps subérifiées. Le péricycle simple, quelquefois dédoublé, n'est pas sclérifié. Suivant les espèces et quelquefois pour une même espèce (*Lobelia sessilifolia*), le nombre des faisceaux libériens et des faisceaux ligneux en alternance est variable.

Voici quelques exemples : *Lobelia inflata*, (quatre faisceaux libériens, quatre faisceaux ligneux) ; *Lobelia cardinalis*, *Pratia montana* (cinq) ; *Lobelia sessilifolia* (cinq à sept) ; *Lobelia urens* (sept) ; *Rhizocephalum pumilum* (huit). Le faisceau libérien est parfois bien développé, tandis que le faisceau ligneux est réduit. La moelle est épaisse et entièrement parenchymateuse.

La structure d'une racine adventive naissant sur une tige aérienne ne diffère pas de la précédente. Le *Lobelia* et *L. urens*

qui émettent des racines aux nœuds de leur tige aérienne nous ont servi d'exemple.

Tige.

Tige aérienne. — L'épiderme est formé de cellules cubiques ou d'éléments allongés dans le sens radial ou dans le sens tangentiel. Il est souvent peu cutinisé ; mais il est des cas (*Lobelia excelsa* Leschen) où la couche de cutine est épaisse et recouvre la paroi externe et une partie des parois latérales, de telle sorte que les cellules épidermiques ainsi constituées, offrent en section transversale l'aspect d'un U renversé (Fig. II, 2). Dans quelques cas (*Siphocampylus biserratus* A. D.C.), l'épiderme, imprégné de subérine, se colore fortement par le vert d'Iode.

Le parenchyme cortical est tantôt très développé (*Pratia montanā* Hassk ; *Clermontia grandiflora* Gaud. ; *Lobelia sessilifolia* Lamb.) ; tantôt très réduit (*Heterotoma lobelioides* Zucc. ; *Lobelia simplicicaulis* R. Br.). Le développement de ce parenchyme n'est pas exclusivement le résultat du fonctionnement d'une assise génératrice subéro-phellodermique (*Pratia*, *Lobelia sessilifolia* Lamb.). Le périderme se forme généralement dans les Lobéliacées de grande taille, mais le fait n'est pas absolu ; l'assise qui le produit prend naissance sous l'épiderme. Le collenchyme est assez fréquent ; dans les espèces de petite taille, il est réduit à une assise de cellules. Ailleurs, *Tupa*, *Clermontia grandiflora*, *Delissea rhytidosperma* H. Mann.) il est bien développé. Chez le *Tupa persicæfolia* A. DC., il affecte une forme assez particulière : les parois tangentielles des quatre ou cinq premières assises de cellules sont extrêmement épaissies, tandis que les parois radiales conservent leurs dimensions habituelles (Fig. II, 1).

Le parenchyme cortical est tantôt homogène et formé de cellules arrondies ne laissant entre elles que de petits méats, tantôt lacuneux. Les lacunes ont de faibles dimensions chez certaines espèces (*Lobelia sessilifolia*, *Lobelia cardinalis* L.) ; chez d'autres espèces (*Downingia elegans* Lindl., *Lobelia Dortmanna* L.), elles sont très étendues. L'écorce du *Downin-*

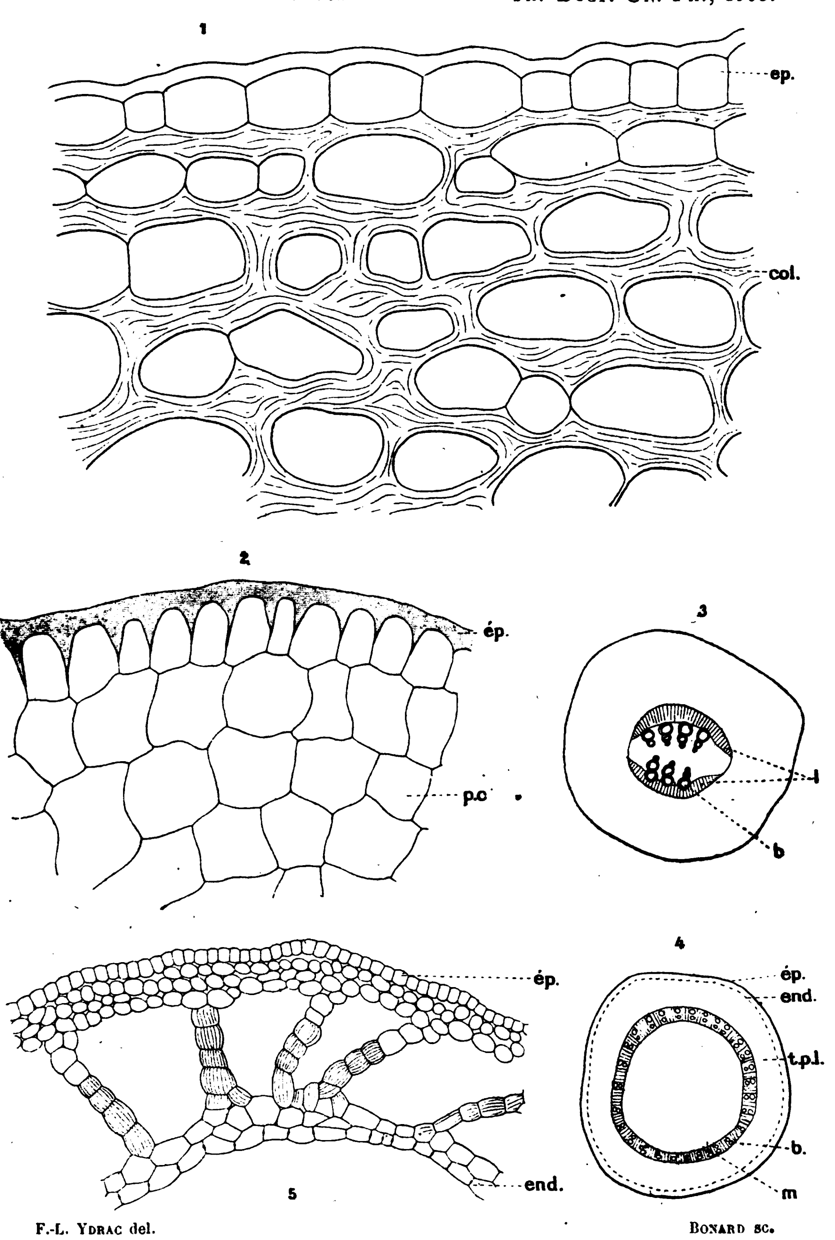


FIG. II. — 1. Collenchyme de la tige du *Tupa persicæfolia* A. DC. *ep.*, épiderme ; *col.*, collenchyme.— 2. *Lobelia excelsa* Leschen. — 3. Tige de *Pratia montana* Hassk.; *l.*, liber. ; *b.*, bois.— 4. Tige d'*Heterotoma lobelioides* Zucc. ; *ép.*, épiderme ; *end.*, endoderme ; *tpl.*, tissu péricyclo-libérien ; *b.*, bois : *m.*, moelle. — 5. Parenchyme cortical de *Downingia élégans* Torr.

gia elegans que nous décrivons et dont nous donnons un dessin, mérite d'être signalée (Fig. II, 5).

L'endoderme est généralement facile à distinguer ; mais chez certaines espèces (*Heterotoma lobelioides*, *Lobelia Erinus* L. et on peut dire chez les espèces de petite taille) il est d'une netteté très remarquable. Il se compose d'éléments cubiques ou rectangulaires dont les dimensions sont parfois très grandes (*Lobelia Erinus*). Les épaississements que ces éléments portent sur leurs parois radiales, sont particulièrement apparents chez les Lobéliacées de petite taille. Chez les espèces dont le parenchyme cortical est très lacuneux, l'endoderme est recouvert extérieurement par une assise de cellules étroitement unies. Ajoutons que, dans les Lobéliacées de forte taille, l'endoderme est généralement peu ou pas visible.

Le péricycle est simple où dédoublé et peut former avec le liber (*Heterotoma lobelioides*) une région d'une certaine épaisseur. Il est très rarement sclérifié, sauf chez *Lobelia Dortmanna* L. (Fig. X, 6), et ne possède que rarement des fibres.

Ce liber se présente sous trois aspects différents : tantôt il forme un cercle continu dans lequel les tubes criblés sont disséminés sans ordre apparent (*Centropogon Berterianus* A.DC.) ; tantôt il présente l'aspect de cônes de largeur et de longueur variables, séparés par des rayons médullaires qui vont en s'élargissant vers l'endoderme (*Clermontia grandiflora*, *Delissea rhytidosperma*, *Siphocampylus biserratus*, etc...) ; tantôt il forme un anneau continu où les tubes criblés sont nettement disposés en ilôts séparés par du parenchyme libérien (*Pratia*, *Heterotoma lobelioides*, un grand nombre de *Lobelia*) (Fig. II, 4). Ce liber est toujours dépourvu de fibres et de cellules scléreuses. En ce qui concerne les fibres, le fait avait déjà été remarqué par Vesque (1).

Le bois présente généralement un grand développement (*Tupa*, Lobéliacées arborescentes, *Siphocampylus*, un grand nombre de Lobelia, etc...). Chez *Lobelia Dortmanna*, *Lobelia simplicicaulis*, il est très réduit. Chez presque toutes les plantes que nous avons étudiées, le bois forme un anneau continu; chez les *Pratia* et *Isolobus radicans* A. DC., il se compose

(1) Vesque. Anat. comp. de l'Ecorce, *Fac. Th.*, S., Paris, 1876, p. 72.

de deux arcs étendus, placés en opposition et séparés par du parenchyme médullaire (Fg. II, 4). Cette disposition, que l'on retrouve à la fois chez un *Pratia* de l'Amérique du Sud et un *Pratia* de la région de l'Himalaya, est caractéristique. Les vaisseaux offrent généralement une large section *Siphocampylus*, *Heterotoma*, etc.) Chez la plupart des *Lobelia*, ils ne sont pas d'un aussi gros diamètre. Ils sont disposés dans la partie interne de l'anneau ligneux, en séries radiales, régulières, très allongées chez certaines espèces. Dans la partie externe, ilssont moins régulièrement disposés. Le parenchyme ligneux est, dans la très grande majorité des cas, entièrement lignifié. Les cellules qui le forment ont des parois peu épaissies (*Tupa persicæfolia*, *T. flavescens*) (Fig. X, 4) ou fortement épaissies, cas le plus général.

La moelle, épaisse, se résorbe quelquefois dans la partie centrale formant ainsi une vaste lacune (*Lobelia nicotianæfolia* Heyne). Elle est tantôt entièrement cellulosique, tantôt complètement lignifiée (*Apetahia Raiateensis* H. Bn.). Entre ces deux extrêmes, il y a de nombreux termes intermédiaires. La périphérie de la moelle est assez souvent sclérifiée ; il est à remarquer que, dans ce cas et dans celui où elle est totalement sclérifiée, le parenchyme qui est placé autour des pointes formées par les séries radiales internes de vaisseaux, demeure cellulosique. Parfois il est le siège d'une division assez intense qui pourrait faire croire, au premier abord, à l'existence d'un liber périmédullaire. Il n'en est rien, car ce tissu ne renferme pas de tubes criblés (Fig. X, 5). Mais si sa structure intime ne permet pas de le comparer, au point de vue morphologique, au liber périmédullaire que l'on rencontre chez un certain nombre de Campanulacées, ne pourrait-on pas admettre que ce tissu joue un rôle physiologique comparable à celui du liber périmédullaire ? La nature des parois et la répartition de ce tronc rendent cette hypothèse très vraisemblable.

Les rayons médullaires se rencontrent chez un grand nombre d'espèces ; leur largeur est variable. Ils sont tantôt unisériés, tantôt plurisériés (les *Siphocampylus* en particulier), et toujours sclérifiés.

Tige souterraine. — Elle porte généralement de nombreuses racines, qui prennent naissance dans le péricycle et traversent le parenchyme cortical suivant des directions différentes. La tige souterraine possède une structure semblable à celle de la tige aérienne. Le périderme se forme dans la partie externe du parenchyme cortical. Douliot (1) a signalé que, chez le *Tupa ignescens* Payer, l'assise génératrice subérophellodermique prend naissance dans le péricycle. Le stéréome est moins développé dans la tige souterraine que dans la tige aérienne. Le parenchyme cortical est plus développé chez la première que chez la seconde ; il est rarement collenchymateux. Le bois possède la même structure dans les deux parties de la tige, mais dans la tige souterraine le parenchyme reste en partie cellulosique.

La moelle n'est pas sclérifiée.

Feuille.

La nervure médiane est tantôt très proéminente à la face inférieure et tantôt peu proéminente, plane ou même concave à la partie supérieure, ou d'épaisseur égale des deux côtés de la feuille. L'épiderme, généralement peu cutinisé, se compose de cellules cubiques ou allongées radialement à la face inférieure, de cellules souvent rectangulaires à la face supérieure. La paroi externe des cellules épidermiques est plus épaisse en dessous de la feuille qu'au dessus. Le parenchyme cortical est collenchymateux dans un certain nombre d'espèces, principalement chez les *Siphocampylus*, les *Tupa*, quelques *Lobelia.*

L'endoderme est souvent moins net que dans la tige, et les épaississements de ses cloisons radiales sont aussi beaucoup plus difficiles à distinguer. S'il est parfois malaisé de l'apercevoir, il est des cas où l'on peut affirmer qu'il forme un anneau continu (*Centropogon Berterianus* A. DC., *Pratia*) où le système libéro-ligneux a la forme d'un arc. D'autres fois, et dans ce dernier cas, l'endoderme n'est manifestement pas continu (*Tupa persicæfolia*, quelques *Lobelia*). Chez la majorité des *Siphocampylus*, l'*Heterotoma lobelioides* Zucc., etc., l'endo-

(1) Douliot. *Ann. Sc. Nat.*, série 7, t. X, 1889, p. 382.

derme est continu. Il en est de même chez *Clermontia*, *Apetahia*.

Le péricycle est simple, assez rarement dédoublé. Le liber se compose toujours d'îlots de fins tubes criblés, séparés par de grandes cellules de parenchyme libérien ; cette disposition constante se rencontre chez des espèces dont le liber n'a pas la même structure interne que dans la tige. Le bois est constitué par des vaisseaux plus ou moins nombreux suivant les espèces, vaisseaux qui sont disposés en séries radiales, séparées par du parenchyme cellulosique.

La forme du système libéro-ligneux mérite de nous retenir un instant. Bien que cette disposition puisse varier d'un niveau à l'autre de la feuille, vers sa base, nous pouvons affirmer qu'elle est constante si l'on examine des coupes pratiquées à une même distance de la base du limbe, non seulement pour une espèce, mais encore pour presque tout un groupe. Nous accordons à cette forme du système libéro-ligneux une grande importance et c'est sur elle que nous nous basons pour créer trois types distincts, dans lesquels nous introduisons des subdivisions, qui établissent pour ainsi dire les termes de passage d'un type à l'autre. Nous les désignons par des lettres *A*, *B*, *C*, les subdivisions étant indiquées par les lettres *a*, *b*, *c* (Fig. III).

A. **Type général** du genre *Lobelia*, et des genres *Pratia*, *Tupa*, *Laurentia*, *Isotoma*, *Downingia*.	Le système libéro-ligneux se compose d'un seul arc plus ou moins aplati, quelquefois rectiligne dont les bords ne se recourbent pas à l'intérieur.
B. Type des genres *Siphocampylus*, *Sclerotheca*, des Délisséacées (*Pratia* exclus)	Le système libéro-ligneux se compose d'un seul arc dont les bords : *a*) Se recourbent peu à l'intérieur (*Siphocampylus tupæformis* Zahl.). *b*) Se recourbent fortement tout en restant séparés par une petite portion de parenchyme (*Siphocampylus macropodus* G. Don). *c*) Se recourbent et se soudent par le liber (*Siphocampylus Columnæ* G. Don, *S. elegans* var. *cordatus* Zahl.) Ici, la partie ligneuse supérieure de l'arc est toujours moins développée que le liber. Les vaisseaux qui sont situés aux extrémités de cet arc sont très éloignés. Chez les *Apetahia*, *Brighamia insignis* A. Gray, le bois est continu à la partie supérieure de l'arc.

C. Type de l'*Heterotoma lobelioides* Zucc.	Le système libéro-ligneux comprend nettement deux arcs, dont les bords ne se touchent pas.

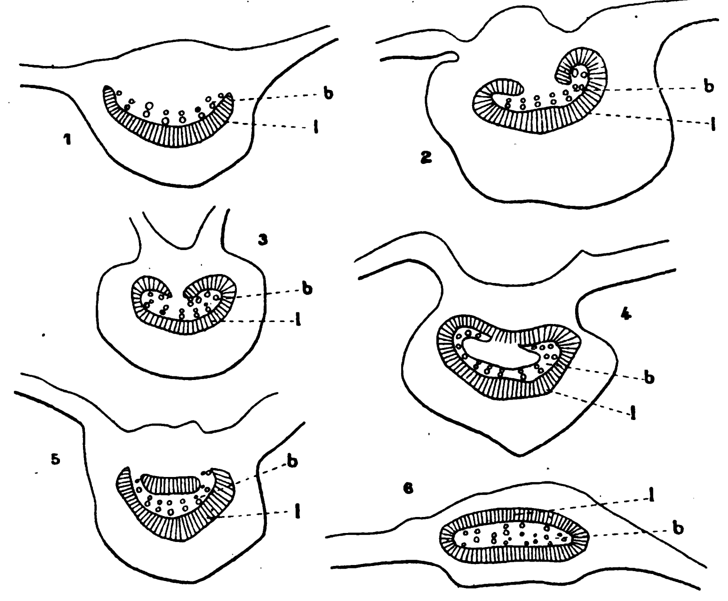


FIG. III. — Disposition de l'arc libéro-ligneux dans la nervure médiane des Lobéliacées :
1. *Lobelia urens.* — 2. *Siphocampylus tupæformis.* — 3. *Siphocampylus macropodus.* — 4. *Siphocampylus Columnæ.* — 5. *Heterotoma lobelioides.* — 6. *Apetahia Raiateensis.*

Il y a donc une sorte de progression depuis le type *A* jusqu'au *C*, le type *B* renfermant de nombreux intermédiaires. C'est ainsi que *Lobelia excelsa* Leschen a un système libéro-ligneux analogue à celui de *Siphocampylus tupœformis* ; que *Lobelia guadalupensis* Urb. se rapproche d'un *Siphocampylus* à bords peu recourbés à l'intérieur. *Clermontia grandiflora* Gaud. a un système libéro-ligneux qui se rapproche de celui de l'*Heterotoma lobelioides.*

Le parenchyme placé à l'intérieur du système libéro-ligneux demeure très généralement cellulosique ; quelquefois (*Lobelia Tupa* L.), il est en partie sclérifié.

Le limbe est limité à l'extérieur par un épiderme dont les cellules sont de forme rectangulaire en coupe transversale et généralement peu cutinisées. Chez *Siphocampylus Columnæ*, l'épiderme est au contraire très cutinisé. Le mésophylle est tantôt bifacial (*Siphocampylus*, un grand nombre de *Lobelia*, *Pratia*, *Clermontia*, *Delissea*), tantôt homogène (*Tupa*, *Centropogon*, *Apetahia*, quelques *Lobelia*). Quelquefois, on constate à peine une ébauche de tissu palissadique.

Les dents foliaires, des bords du limbe, se composent à l'intérieur d'un tissu aquifère, incolore, recouvert par un épiderme formé de cellules ondulées, portant environ 10-12 grands stomates aquifères, déjà développés dans les cotylédons.

Les stomates manquent souvent sur l'épiderme supérieur. Quand ils y existent, ils sont entourés par un nombre de cellules, variant de trois à cinq. L'épiderme inférieur en est abondamment pourvu et le nombre des cellules de bordure est également variable. Chez *Apetahia Raiateensis* H. Bn., nous avons compté jusqu'à six cellules, mais généralement on en trouve quatre ou cinq. D'après Vesque (1), qui a constaté l'uniformité des stomates, « la cellule mère spéciale naît à la suite de une, deux ou même plusieurs divisions par des cloisons courbes qui sont inclinées les unes sur les autres comme dans les Crucifères. Le nombre de ces divisions varie sur la même plante et le degré d'inclinaison des cloisons est également variable suivant le mode d'accroissement de l'organe sur lequel on les observe. Souvent même la direction de l'ostiole par rapport à la dernière cloison formée varie ».

Fleur.

Nous n'avons pu étudier qu'un petit nombre de fleurs qui nous ont montré la même structure, savoir : en ce qui concerne la partie où les pièces florales sont soudées : un épiderme recouvrant un parenchyme à cellules étroitement serrées dans sa partie externe et lacuneux dans sa partie interne ; ce parenchyme est recouvert à l'intérieur de la cavité ovarienne par un

(1) Vesque. *Ann. Sc. Nat.*, série 7, Tome I, 1881, p. 221-223.

épiderme semblable au précédent. Les faisceaux libéro-ligneux sont bien développés. Les placentas sont charnus et formés d'un tissu en grande partie lacuneux présentant extérieurement des cellules plus ou moins sclérifiées.

Ovule et graine.

L'ovule des Lobéliacées appartient, comme l'a montré Warming (1) en choisissant pour exemple le *Lobelia Dortmanna*, au type monochlamydé. Il est donc unitégumenté.

Le développement et la constitution définitive du sac embryonnaire ont fait l'objet de recherches de la part de Vesque (2) et de Guignard (3). Ce dernier a montré que, dans le *Lobelia Erinus*, des trois cellules-filles qui prennent naissance aux dépens de la cellule-mère sous-épidermique c'est l'inférieure qui donne le sac embryonnaire. Ce sac ne présente d'autre particularité que celle de s'élargir après la fécondation, dans ses parties micropylaire et chalazienne, en une sorte de cœcum (*Haustorium* de certains auteurs), comme l'a montré Billings (4) pour les *Lobelia excelsa* et *L. Cliffordiana*.

L'étude des transformations dont l'ovule des *Lobelia* est le siège pendant le cours de son développement a montré à Guignard d'une part, à Billings d'autre part, que de très bonne heure l'épiderme du nucelle disparaît et que le sac embryonnaire se trouve ainsi directement au contact du tégument ovulaire, comme c'est d'ailleurs le cas général chez les Gamopétales. Aussi semble-t-il étrange de retrouver cet épiderme persister, d'après Schlotterbeck (5), dans le *Lobelia inflata* jusqu'à un stade avancé du développement, voire même, mais écrasé il est vrai, dans la graine arrivée à complète maturité.

(1) E. Warming. De l'ovule. *Ann. sc. nat.*, 6e série, V, p. 209, 1878.

(2) J. Vesque. Développement du sac embryonnaire. *Ann. sc. nat*, 6e série VI. p. 249-251, 1878.

(3) L. Guignard. Sac embryonnaire. *Ann. sc. nat.*, 6e série, XIII, p. 179. 1882.

(4) F. H. Billings. Beiträge zur Kenntniss der Samenennkwicke lung. *Flora*, 88, p. 304-309. 1901.

(5) J. O. Schlotterbeck. Beiträge zur Entwick. pharm. wichtiger Samen. Inaugural. Dissertation. Bern. 1896.

Il y a lieu de se demander si l'assise prise par cet auteur pour l'épiderme du nucelle n'est pas plutôt l'assise la plus interne du tégument ovulaire si nettement différenciée dans les *Lobelia excelsa* et *L. Cliffortiana* comme chez beaucoup de Gamopétales d'ailleurs, où elle a été souvent désignée par les auteurs sous le nom de « *Tapis* ».

Quoiqu'il en soit, le tégument séminal n'est représenté, à la maturité de la graine, dans le *Lobelia inflata* tout au moins, que par l'assise externe du tégument ovulaire, nettement différenciée.

Appareil tecteur.

Les poils des tiges et des feuilles sont unicellulaires (*Lobelia*) ou pluricellulaires (*Pratia*, *Siphocampylus*), coniques ou cylindro-coniques, à paroi à peine épaissie, souvent verruqueuse, assez rarement lisse. Les poils qui forment un revêtement épais à la partie inférieure des feuilles de *Siphocampylus Columnæ* ont une forme particulière. Ils se composent d'un pied pluricellaire assez court qui porte une tête également pluricellulaire. Dans cette dernière, chaque cellule s'allonge en forme de poil et s'enroule le plus souvent. La paroi de ces poils tecteurs est épaissie et se colore énergiquement par le vert d'iode.

Les poils que l'on trouve dans les fleurs sont de deux sortes : ceux qui forment une collerette à la base du stigmate sont nombreux, rapprochés, unicellulaires : il en est de même pour les poils des anthères ; ceux qui recouvrent les pétales et les sépales sont globuleux à la base et se terminent par une courte pointe mousse.

Nous n'avons jamais rencontré de poils sécréteurs.

Appareil sécréteur.

Les Lobéliacées renferment des laticifères qui sont une de leurs principales caractéristiques au point de vue histologique. Ces laticifères appartiennent pour la plupart au type dit « articulé ».

Dès 1840, Unger avait émis l'opinion que les laticifères dérivaient de cellules primitivement disposées en files, les unes au dessus des autres. Par la résorption des parois transversales des cellules, il se formait autant de tubes qu'il y avait de files. Cette conception, exacte pour certains cas, était erronée en ce qui concernait l'exemple qu'Unger avait choisi comme typique et qui était le *Ficus benghalensis* où les laticifères ne proviennent jamais de la fusion de cellules primitivement distinctes.

Schleiden, repoussant ce mode de formation par voie de fusion, ne vit dans les laticifères que des organes se manifestant au début comme de simples espaces intercellulaires où venait se déverser le latex qui s'organisait peu à peu en membrane.

Le savant allemand *anonyme* de 1846 partagea cette dernière manière de voir. Aujourd'hui, il est parfaitement établi que les laticifères ont une tout autre origine et une tout autre nature ; que ce sont des tubes munis de parois qui dès leur formation première leur ont appartenu en propre et qui ne peuvent être confondus avec de simples vides formés dans les tissus.

Schacht en 1851, se basant sur des observations qui avaient eu surtout pour objet le *Carica Papaya* L., conclut dans le même sens qu'Unger. La résorption des membranes qui séparent deux cellules se produisait, non seulement dans des files verticales, mais aussi dans des files horizontales et obliques. Ainsi se constituait l'ensemble des tubes et de leurs anastomoses. Il considérait les laticifères comme faisant partie du faisceau libérien et l'accompagnant dans toutes les parties de la plante. Il admit qu'on les trouve dans la moelle aussi bien que dans l'écorce et rarement dans le bois.

Hartig montra que tous les laticifères n'ont pas une semblable origine ; il distingua les laticifères articulés (gegliederte) de la Chélidoine, des laticifères de l'Euphorbe, qu'il dit ne pas être articulés (nicht gegliederte). Ces derniers « s'allongent par la seule extension de leur membrane ». (Trécul.)

En 1857, Trécul souleva une question d'un haut intérêt physiologique en avançant que les laticifères communiquent avec les vaisseaux, dans lesquels ils déversent leur contenu. Il fit de ces derniers le siège des combustions et donna aux laticifères

le nom de système veineux, aux vaisseaux le nom de système artériel (1).

En 1859, l'Académie des Sciences ouvrit un concours qui eut pour principal objet l'étude de cette question. HANSTEIN confirma la formation des laticifères par fusion de cellules et donna comme conclusion importante : qu'ils constituent un système complètement fermé et qu'ils ne communiquent jamais avec les vaisseaux du bois, quels que soient d'ailleurs leurs rapports de voisinage, exception faite pour les laticifères des Papayacées.

DIPPEL arriva à peu près aux mêmes conclusions qu'HANSTEIN.

VOGL, pour résoudre la question pendante entre HANSTEIN et TRÉCUL, étudia par des procédés variés un certain nombre de plantes et ne put constater l'existence de communications entre les laticifères et les vaisseaux du bois.

Nous retrouverons, dans cet aperçu historique rapide de l'appareil laticifère en général, quelques éléments de haute importance en ce qui concerne ce que nous disons plus bas, au sujet des laticifères des Lobéliacées.

Latex. — Le latex de ces plantes est blanc à l'état frais et présente lorsqu'on l'examine au microscope après l'avoir traité par de l'alcool à 60°, un aspect grisâtre. Chez des espèces desséchées depuis longtemps, nous l'avons vu résister au traitement par l'eau de Javel : alors que le contenu cellulaire avait partout disparu, le latex était demeuré intact. Aussi aurions-nous pu, dans une coupe transversale ayant subi la double coloration, préciser le siège des laticifères par la couleur grise du contenu, si nous n'avions pas cru devoir devoir obtenir une confirmation par l'emploi de réactifs spéciaux.

Les réactifs colorants dont nous nous sommes servi sont l'orcanette acétique et le Soudan. Tous deux colorent avec intensité le suc laiteux ; la coloration persiste longtemps si l'on a soin d'opérer d'une certaine façon.

Notre réactif de choix a été la teinture d'orcanette acétique,

(1) Si l'on voulait suivre TRÉCUL dans cette voie, il serait mieux à notre avis de dire : *système lymphatique.*

préparée suivant la formule de GUIGNARD, et non les teintures dites d'*alkanna* dont parlent bon nombre d'auteurs et qui sont toujours incapables de fournir des colorations aussi franchement localisées. Lorsqu'on plonge une coupe transversale de tige, par exemple, dans ce réactif, et qu'on la laisse en contact avec lui pendant quelques minutes seulement, puis qu'on lave à l'eau distillée, on aperçoit au microscope des cellules situées dans le liber colorées en rouge : ce sont les laticifères. Il en est de même lorsqu'on examine une coupe longitudinale traitée dans les mêmes conditions.

Cette immersion assez rapide n'est pas suffisante pour colorer tous les laticifères. Ceux du parenchyme cortical, en effet, et ceux de la moelle passent inaperçus. Les laticifères libériens se colorent donc plus vite que ces derniers, mais la coloration ne persiste pas longtemps.

On recommande, dans certains ouvrages, d'étudier les laticifères sur des coupes un peu épaisses, les coupes très fines étant dépourvues de latex qui est entraîné mécaniquement ! Pour nous, des coupes très fines présentent les avantages suivants : Elles sont mieux pénétrées dans toutes leurs parties par le réactif colorant ; leur transparence, nécessairement beaucoup plus grande, permet de suivre un laticifère avec sûreté et d'observer aisément sa forme. Quant au contenu, il n'est pas ou n'est que très peu influencé et persiste dans les éléments qui le renferment. Il va de soi qu'un fragment de tige, de racine ou de feuille, inclus dans la moelle de sureau ne doit pas être soumis à une forte pression qui expulse le suc laiteux des vaisseaux laticifères.

Les coupes, le plus mince possible, sont mises dans l'orcanette acétique pendant plusieurs heures en ayant soin d'éviter l'évaporation de l'alcool qui amènerait le trouble de la liqueur. On lave ensuite à l'eau distillée et on monte en glycérine gélatinée. Tous les laticifères ont alors fixé pour longtemps la matière rouge de l'orcanette qui avec le temps vire au noir.

Les laticifères ne sont pas seuls à s'être colorés par une immersion aussi prolongée ; mais cela ne nuit en rien à leur étude. Avant le traitement à l'orcanette acétique, on peut plonger les coupes dans de l'eau renfermant une faible quantité

d'eau de Javel qui dissout le contenu cellulaire des parenchymes sans toucher au latex. On lave ensuite à l'eau distillée et on traite comme plus haut par l'orcanette. Cette façon d'opérer est surtout avantageuse dans l'étude des feuilles, dont la chlorophylle gêne considérablement l'examen.

La membrane des laticifères chez les Lobéliacées est toujours de nature cellulosique et se colore en bleu par le chloro-iodure de zinc. Traitée par le carmin, elle se colore plus fortement en rouge que la membrane des éléments voisins. Elle est tantôt plus épaisse que celle de ces derniers, tantôt d'épaisseur à peu près égale. Lisse dans la plupart des cas, elle peut être cependant pourvue de ponctuations, ovales chez les vieilles tiges de *Lobelia syphilitica* (1).

L'appareil laticifère des Lobéliacées se compose essentiellement de tubes formés par des files verticales de cellules dont les membranes mitoyennes disparaissent entièrement ; il est des cas, très rares d'ailleurs, où elles persistent. A ces tubes ainsi formés s'en rattachent d'autres qui ne présentent jamais trace de cloisonnement, quel que soit le moment considéré de leur développement. Les relations de ces deux sortes de laticifères sont du reste connues depuis longtemps et Trécul les a très bien décrites. Nous donnons le nom de « troncs laticifères principaux » aux premiers et le nom de « rameaux laticifères » aux seconds, qui eux-mêmes se divisent pour former les « branches laticifères » (2).

Troncs laticifères principaux. — Ils sont exclusivement localisés dans le liber et se continuent sans interruption dans tous les membres de la plante. Leur section est polygonale ou arrondie. Dans la racine primaire, ils sont disposés dans la partie interne du liber et forment dans les racines latérales (*Lobelia sessilifolia* Lamb., *L. inflata* L., etc.), un arc de cercle dont l'ouverture est tournée vers l'extérieur.

Leur calibre est irrégulier et leur paroi parfois très sinueuse. Leur membrane est plus épaisse et plus réfringente que celle des éléments voisins. L'épaisseur de la membrane est dans

(1) De Bary. Vergl., anat., 1877, p. 195.
(2) Ydrac. *J. Bot.*, Tome XIX, 1905, p. 11-20.

certains cas assez considérable, comme nous l'avons observé dans une racine secondaire de *Lobelia urens* L.

Ils s'anastomosent au moyen de rameaux dont la longueur est variable ; les anastomoses se produisant, dans la racine et la tige souterraine, très fréquemment entre deux laticifères voisins situés sur un même cercle, forment sur une coupe transversale des lignes concentriques extérieures à l'endoderme.

Ils peuvent être groupés en amas, en « faisceaux laticifères » ; mais les parois en contact ne se résorbent jamais pour constituer un laticifère de grosse dimension.

Les « troncs laticifères » se distinguent des « rameaux et branches laticifères » par le fait qu'ils proviennent de cellules qui se différencient sur place, tandisque les seconds sont des expansions, des diverticulum des premiers. Nous dirons que les uns sont essentiellement « cellulaires » et que les autres sont « intercellulaires ».

Deux « troncs laticifères », dont l'un est vertical, l'autre oblique, peuvent s'unir directement par la résorption de la portion de membrane qui leur est commune.

La tige est la partie de la plante où le système laticifère est le plus développé. Outre les « troncs principaux » localisés dans le liber, on trouve dans le parenchyme cortical, le bois, la moelle des « rameaux et branches laticifères ». Parmi les espèces très lactescentes pouvant servir à l'étude de ce système, nous citerons les *Delissea*, *Pratia*, *Centropogon*, *Siphocampylus*.

Rameaux et branches laticifères. — Les rameaux laticifères qui sillonnent le parenchyme cortical naissent sur les troncs laticifères sous forme de hernie, puis s'allongent indéfiniment et se divisent en « branches laticifères » (Fig. IV). Ils franchissent l'endoderme dans l'espace compris entre deux cellules, puis se glissent dans les méats intercellulaires du parenchyme cortical. Ils cheminent généralement et sur la plus grande partie de leur longueur suivant une direction parallèle à l'axe de la tige. Des « branches laticifères » peuvent se glisser le long des cellules épidermiques et faire même saillie au dehors sous

la forme de papilles ou de poils courts (*Siphocampylus manettiæflorus* (1). Elles s'anastomosent rarement entre elles.

L'extrémité des « rameaux et branches laticifères » est arrondie ou plus ou moins renflée, quand ils se trouvent dans un méat intercellulaire déjà formé. Mais lorsque les cellules ne laissent tout au plus qu'un très petit espace vide, leur extrémité s'allonge en une pointe qui s'insinue entre elles ; ils arrivent ainsi à les dissocier à la manière d'un coin que l'on enfonce dans un morceau de bois.

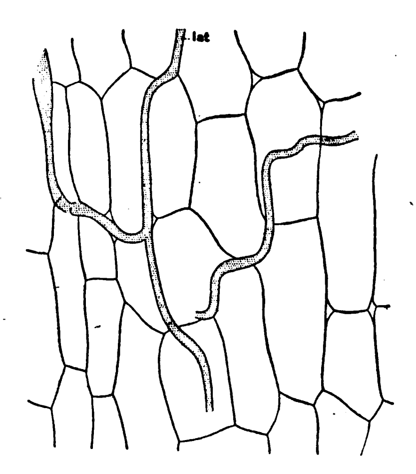


FIG. IV.— Coupe transversale du *Pratia begonifolia* Lindl. — Un lacticifère libérien émet un diverticulum qui se divise en deux branches de directions opposées.

Lorsque le parenchyme cortical est collenchymateux et que le collenchyme présente des méats, il n'est pas rare de voir ces derniers occupés par des laticifères.

Avant de franchir l'endoderme, les « rameaux laticifères » peuvent rester appliqués contre lui sur une certaine longueur ; aussi est-il assez fréquent de trouver, en coupe transversale, un laticifère situé entre le péricycle et l'endoderme. Chez les espèces dont la région péricyclo-libérienne est très développée,

(1) TRÉCUL, *Adansonia*, 1866-1867, p. 174-182.

(*Heterotoma lobelioides* Zucc.), l'ensemble des troncs principaux et des rameaux laticifères y forme un réseau compliqué.

Les rameaux et branches laticifères ont en général un petit diamètre ; leur paroi est de faible épaisseur et se colore plus fortement par le carmin que celle des éléments voisins.

Chez une espèce qui nous a été envoyée avec incertitude sous le nom de *Lobelia Gaudichaudii*, nous avons trouvé des traces foliaires dans le parenchyme cortical de la partie supérieure de la tige. Ici le nombre des laticifères corticaux s'accroît par le fait qu'aux éléments ordinaires émanant du cylindre central, viennent s'ajouter les laticifères libériens des traces foliaires qui émettent des « rameaux laticifères » se comportant comme ceux qui proviennent du liber normal.

Les « rameaux et branches laticifères » se rencontrent ailleurs que dans le parenchyme cortical ; on les trouve aussi dans la moelle et la région ligneuse. Ce fait confirmé par Trécul avait été nié par Hanstein.

Lorsqu'après avoir traversé le bois, les rameaux laticifères arrivent dans la moelle, ils se recourbent et suivent une direction parallèle à l'axe de la tige (Fig. V) ; mais ils peuvent se diviser en deux branches qui s'allongent dans le sens vertical, l'une se dirigeant vers le bas, l'autre vers le haut. Quelquefois, conservant leur direction première, perpendiculaire à l'axe de la tige les « rameaux laticifères » se divisent plusieurs fois. Ces différences dans la façon de se ramifier proviennent des difficultés mécaniques que rencontre le laticifère dans son accroissement.

Les « rameaux laticifères » franchissent la zone ligneuse soit en suivant un rayon médullaire, soit en s'insinuant entre des cellules du parenchyme ligneux. Certains d'entre eux se ramifient dans le bois comme l'a constaté Trecul. Cette progression à travers les faisceaux vasculaires peut s'effectuer pendant la jeunesse des tissus. Nous l'avons vue se produire dans du bois entièrement lignifié.

Indépendamment de ces laticifères intercellulaires qui sillonnent le parenchyme ligneux, nous avons vu des vaisseaux ponctués remplis d'une matière coagulable par l'alcool et se colorant par l'orcanette acétique de la même façon que le latex. Trecul admettait que les vaisseaux du bois communiquent par

de larges ouvertures avec les laticifères. Cette opinion fut combattue par Hanstein qui prétendit que l'appareil laticifère forme un système complètement fermé. Nous fondant sur l'observation de très nombreuses coupes longitudinales ou transversales, nous croyons pouvoir affirmer, après Hanstein et Vogl, que l'appareil laticifère ne communique en aucun point avec les vaisseaux.

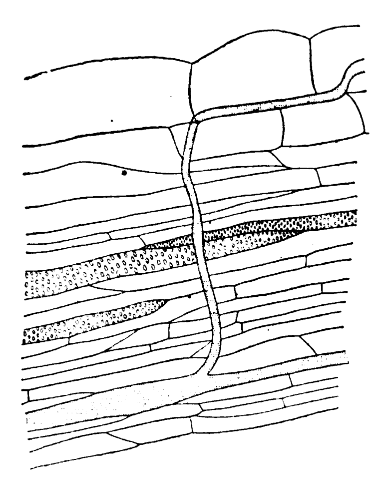


Fig. V. — Coupe longitudinale de *Centropogon Lucyanus* Schoul. — Un lacticifère libérien émet un diverticulum qui traverse le bois et se rend dans la moelle.

Il nous est donc toujours impossible d'expliquer l'origine du latex dans les vaisseaux.

Nous allons maintenant brièvement exposer la répartition de l'appareil laticifère chez les Lobéliacées et passer successivement en revue la racine, la tige, la feuille, la fleur, le fruit.

Répartition des laticifères. — Racine. — Pendant la période de différenciation primaire, la racine présente des laticifères principalement disposés à la partie interne des amas libériens où ils sont placés les uns à côté des autres (Fig. VI). Quelques-uns siègent aussi au voisinage du péricycle.

Si l'on considère une racine adventive prenant naissance sur

la partie souterraine de la tige, on remarque que les laticifères forment généralement au voisinage de la moelle un arc de cercle dont la concavité est tournée vers l'extérieur (Fig. VII).

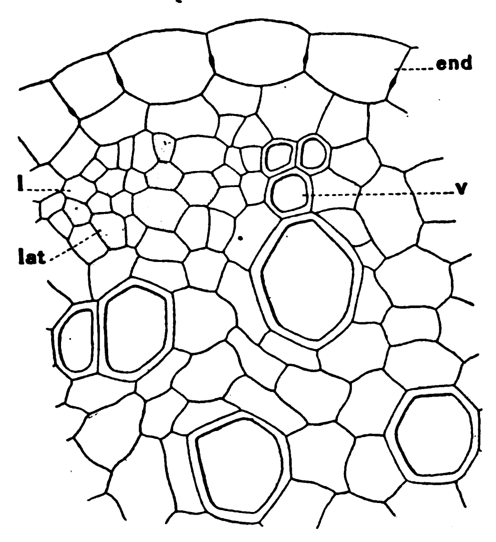


Fig. VI. — Coupe transversale d'une radicelle de *Lobelia inflata* L. — *end*, endoderme; *l.*, liber; *lat.*, laticifère; *v.*, vaisseaux.

Dans une radicelle, ils ne sont pas tous d'un diamètre égal ; les plus gros se trouvent à la partie interne du faisceau libérien. Leur contour, surtout dans une racine adventive dessine des figures géométriques très régulières, symétriques, généra-

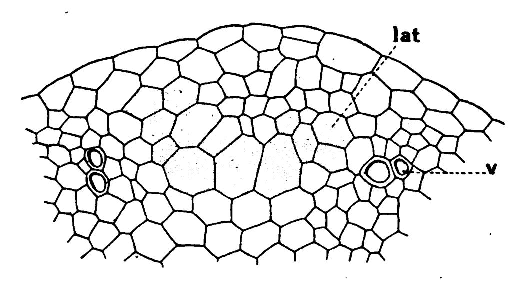


Fig. VII. — Coupe transversale d'une racine adventive de *L. Kamtschatica* Pall. — *lat.*, laticifères ; *v.*, vaisseaux.

lement par rapport à un axe chez la première, par rapport à un plan chez la seconde. Leur membrane est plus épaisse que celle des éléments voisins.

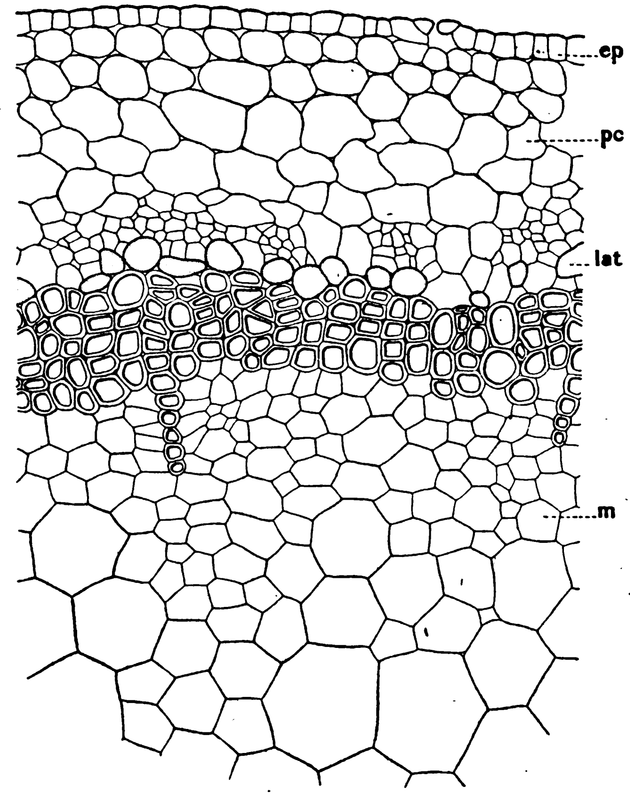


FIG. VIII. — Coupe transversale du *Lobelia urens* L. — *ep.*, épiderme ; *pc.*, parenchyme cortical ; *lat.*, laticifère ; *m.*, moelle.

La structure secondaire de la racine nous montre des laticifères en très grand nombre dans le liber. Ils sont généralement allongés dans le sens tangentiel, et s'anastomosent par des branches orientées de la même façon. Le tout forme dans son ensemble un ou deux cercles concentriques à l'endoderme. Ces laticifères libériens donnent naissance à des rameaux laticifères qui viennent se loger entre la gaine endodermique et

la première assise du péricycle. On n'en rencontre pas ailleurs ni dans le parenchyme cortical, ni dans le bois, ni dans la moelle.

Tige. — En examinant la partie souterraine et la partie aérienne de la tige, nous voyons que les laticifères sont situés sans exception, dans le liber, soit dans la partie interne de la zone libérienne, soit à égale distance du bois et de l'endoderme. Ils sont le plus souvent disposés suivant une ligne concentrique à ce dernier (Fig. VIII). Ils rappellent, dans la tige souterraine, la forme qu'ils ont dans la racine, c'est-à-dire que leur section est polyédrique et généralement allongée dans le sens tangentiel. L'appareil laticifère y est presque exclusivement constitué par les « troncs principaux ». Dans la tige aérienne, au contraire, on trouve, outre ces derniers, les « rameaux et branches laticifères » répartis dans le parenchyme cortical, la région péricyclo-endodermique, le bois, la moelle.

La région péricyclo-endodermique, étant généralement réduite à une ou deux assises de cellules, est pauvre en éléments laticifères, émanés des troncs principaux. Ils se rencontrent cependant d'une façon constante et sont alors entourés soit par des cellules péricycliques, soit par deux cellules endodermiques et une cellule péricyclique. Lorsque le péricycle est très développé, il est susceptible de renfermer ces éléments en grand nombre. Ce cas est celui de l'*Heterotoma lobelioides* Zucc., où le parenchyme cortical par contre très réduit, en est absolument dépourvu.

Feuille. — Les laticifères affectent dans la nervure médiane la même répartition que dans la tige : liber, parenchyme cortical, région péricyclo-endodermique, et médullaire périphérique. Les laticifères libériens ont en général une section plus arrondie que dans la tige et un plus gros diamètre ; ils sont aussi situés plus près du bois (Fig. XIV).

Ils sillonnent le limbe, où ils forment un réseau, accompagnant les moindres nervures. Les laticifères issus des troncs principaux s'insinuent entre les cellules du parenchyme foliaire et principalement du parenchyme sous-épidermique supérieur gardant ainsi l'aspect qu'ils ont dans la tige. Leur terminaison n'a rien de caractéristique.

Fleur. — Les laticifères se rencontrent dans les sépales, les pétales, le bord externe des faisceaux staminaux, les faisceaux carpellaires et placentaires, ceux du filet.

Fruit. — Le mésocarpe et l'endocarpe sont pourvus de laticifères. On y retrouve les troncs principaux des faisceaux fibrovasculaires et des rameaux laticifères, qui peuvent être très nombreux et s'insinuer entre les cellules lignifiées de la région interne du mésocarpe (Fig. IX). Les graines nous paraissent, d'après nos recherches, être dépourvues de ces éléments sécréteurs.

*
* *

En résumé, les Lobéliacées renferment dans tous leurs organes des laticifères, ce qui constitue une de leurs principales caractéristiques anatomiques. Il n'existe qu'un seul appareil sécréteur formé de cellules laticifères, groupées en files, à

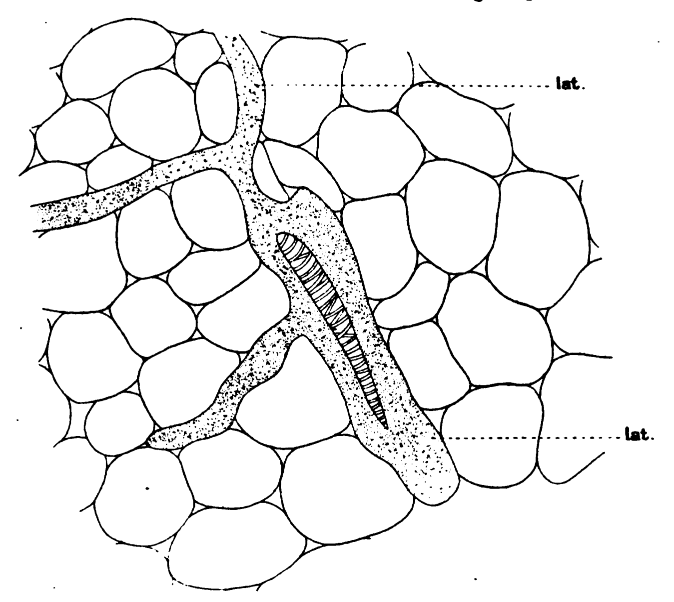


Fig. IX. — *Lobelia Gaudichaudii* ? A. DC. — Laticifère libérien donnant un prolongement à travers le mésocarpe ; au milieu du laticifère, un fragment de trachée vasculaire qui montre l'intime accolement du laticifère et du vaisseau, le premier entourant presque complètement le second.

parois mitoyennes résorbées de bonne heure, toujours différenciées dans le liber des faisceaux conducteurs. C'est ce qui constitue les *troncs principaux exclusivement localisés dans le tissu libérien*. Ils sont susceptibles d'émettre des prolongements non cloisonnés, *rameaux laticifères* pouvant eux-mêmes se ramifier abondamment formant ainsi des *branches laticifères* également non cloisonnées. *Rameaux* et *branches laticifères* s'insinuent dans les espaces intercellulaires des divers tissus parenchymateux, dans l'écorce, le bois, la moelle et aussi à travers le tissu ligneux.

La présence de cet appareil sécréteur est toujours constante et sa localisation identique, en ce qui concerne les « troncs principaux », toujours situés dans le liber, soit primaire, soit secondaire. Quant aux « branches et rameaux laticifères », leur répartition peut varier d'une espèce à l'autre.

Un certain nombre de Lobéliacées renferme de l'*Inuline*, comme matière de réserve, surtout dans les parties souterraines. Cette substance se localise principalement dans le parenchyme ligneux et aussi le parenchyme cortical, sous forme de gros sphéro-cristaux.

Quant à l'*amidon* nous ne l'avons trouvé en grande quantité qu'une seule fois, dans le parenchyme cortical d'une racine latérale de *Lobelia sessilifolia* Lamb. Ces grains d'amidon étaient arrondis et présentaient un hile central punctiforme ou très faiblement allongé.

L'absence de cristaux *d'oxalate de chaux* chez les Lobéliacées est un fait qui peut aussi servir à les caractériser.

III. Distribution géographique.

Les Lobéliacées paraissent être originaires du Sud, tandis que les Campanulacées proprement dites seraient originaires du Nord (1). Elles croissent pour la majorité dans les endroits humides ; le *Lobelia Dortmanna* L. est une plante franchement aquatique de l'Europe et de l'Amérique boréale.

Les espèces que l'on rencontre dans l'Amérique du Sud sont : les *Siphocampylus*, plantes des régions tropicales qui croissent principalement sur la chaîne des Andes, au Brésil ; les *Centropogon*, qui se trouvent surtout en Colombie. Le Chili, le Brésil produisent des *Lobelia*, quelques *Pratia* et les genres qui se rapprochent de ces derniers tels que *Hypsela*, *Lysipoma*, *Rhizocephalum* ; les *Downingia* sont originaires du Chili, de l'Orégon.

Dans la région des Antilles, on trouve quelques *Siphocampylus*, *Centropogon*, *Lobelia* et la plante si vénéneuse connue sous le nom d'*Isotoma longiflora* Presl.

L'Amérique du Nord possède quelques *Lobelia*, l'*Heterotoma* particulier au Mexique, des *Downingia* (Californie), *Howellia*, *Laurentia*.

Dans la large région de l'Ancien Monde que l'on peut limiter au sud par une ligne qui passe par les Alpes, le Caucase et l'Himalaya (2), on trouve deux genres dans l'extrémité Est, *Lobelia Kamtschatica* Lam., *Pratia begonifolia* Lindl., et un genre dans l'extrémité Ouest, *Lobelia*.

Dans l'Afrique méridionale, on rencontre des *Lobelia*, des *Laurentia*. Ces derniers croissent aussi dans l'Afrique septentrionale. *Dialypetalum* est un genre particulier à Madagascar.

L'Inde et Java possèdent des *Lobelia*, *Pratia*.

(1) G. Bentham, *loc. cit.*, p. 9.

(2) Schonland. in N. Engler et Pratl, *Naturl. Pflanzenf.*, IV-5, p. 63.

L'Océanie est assez riche en Lobéliacées, parmi lesquelles il faut surtout citer : *Isotoma*, *Lobelia*.

Enfin aux Iles Sandwich se rencontrent les genres arborescents suivants qu'on a groupés dans la tribu des Délisséacées : *Clermontia*, *Rollandia*, *Delissea*, *Cyanea*, *Brighamia*. L'*Apetahia Raiateensis*, entouré d'un certain mystère, croît dans l'Ile Raïatea. Les deux espèces de *Sclerotheca* sont propres aux îles de la Société.

En résumé, le genre *Lobelia* proprement dit, qui est le plus vaste de tous les genres de Lobéliacées, est aussi celui dont l'aire géographique est le plus étendue. Viennent ensuite comme importance par le nombre des espèces : *Siphocampylus*, *Centropogon*. Quant aux autres genres, ils en renferment peu ; il convient cependant de citer, parmi les Délisséacées, le genre *Delissea* avec environ trente espèces.

IV. Classification des Lobéliacées, d'après A. de Candolle, Prod., Tome VII., 339-413.

Trib. I. — Delisséacées
- *Pratia* (3 espèces).
- *Piddingtonia* (1 espèce).
- *Macrochilus* (1 espèce).
- *Clermontia* (4 espèces).
- *Delissea* (7 espèces).
- *Cyanea* (1 espèce).
- *Rollandia* (2 espèces).
- *Centropogon* (13 espèces).

Trib. II. — Clintoniées
- *Clintonia* (4 espèces).
- *Grammatotheca* (5 espèces).

Trib. III. — Lysipomées
- *Lysipoma*
  - Sect. I. — *Eulysipoma* (5 espèces).
  - Sect. II. — *Hypsela* (1 espèces).

Trib. IV. — Lobéliées
- *Heterotoma* (1 espèce),
- *Mezleria* (3 espèces).
- *Monopsis* (3 espèces).
- *Holostigma* (1 espèce).
- *Isolobus*
  - § 1. Pédicelles entassés au sommet des rameaux (2 espèces).
  - § 2. Pédicelles épars (9 espèces).
- *Parastranthus* (6 espèces).
- *Dobrowskia* (8 espèces).
- *Sclerotheca* (1 espèce).

Trib. IV. — LOBÉLIÉES (*suite*)...

- *Lobelia*..........
  - Sect. II. — *Rapuntium*........
    - A. Toutes les anthères barbues au sommet ou terminées par des poils (44 espèces).
    - B. Les deux anthères inférieures seulement barbues au sommet ou terminées par des poils :
      - 1. Tube du calice aigu à la base pendant l'anthèse. Corolle blanche ou bleue (60 espèces).
      - 2. Tube du calice obtus à la base pendant l'anthèse. Corolle bleue ou blanche, lilacée ou rose dans cert. espèces, même rouge.
        - + Sinus du calice recouvert par les lobes décurrents à la base (5 espèces).
        - ++ Sinus non recouverts (3 espèces).
  - Sect. III. — *Homochilus* (6 espèces).
- *Tupa*............
  - Sect. I. — *Eutupa* (15 espèces).
  - Sect. II. — *Tylomium* (9 espèces).
- *Rhynchopetalum* (1 espèce).
- *Siphocampylus*..
  - Sect. I. — *Hemisiphocampylus*.
    - Feuilles non laciniées (3 espèces).
    - Feuilles laciniées (2 espèces).
  - Sect. II. — *Eusiphocampylus*..
    - A. Tube de la corolle plus long de beaucoup que les lobes avec subdivisions du calice (42 espèces).
    - B. Tube de la corolle presque égal ou plus court que les lobes du calice (10 espèces).
- *Byrsanthes* (2 espèces).
- *Enchysia*........
  - Tube de la corolle semblable partout (5 espèces).
  - Tube de la corolle fendu en partie en haut, entier à la base (1 espèce).
- *Laurentia* (10 espèces).
- *Isotoma*..........
  - Sect. I. — *Euisotoma* (4 espèces).
  - Sect. II. — *Solenanthis* (1 espèce).

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Délisséacées.

La tribu des Délisséacées est caractérisée par son fruit bacciforme ou sec, indéhiscent. La tige est le plus souvent ligneuse, L'inflorescence est ordinairement thyrsoïde et axillaire et atteint parfois de grandes dimensions, comme chez *Rollandia racemosa* Hillebr., où sa longueur est égale jusqu'à trois mètres et plus.

Endlicher (1) range dans cette tribu : *Pratia* Gaud, *Delissea* Gaud., *Cyanea* Gaud., *Macrochilus* Presl, *Rollandia* Gaud., *Clermontia* Gaud., *Centropogon* Presl, *Trimeris* Presl. Il suit en un mot la classification de Presl (voir Historique).

A. de Candolle (2) retranche *Trimeris* Presl des Délisséacées pour le placer dans le genre *Lobelia*. C'est que, contrairement à ce que dit Endlicher, le fruit de *Trimeris* est une capsule déhiscente à deux valves et non un fruit indéhiscent.

Bentham et Hooker (3) rassemblent *Brighamia*, *Rollandia*, *Cyanea*, *Delissea*, *Clermontia*, pour en faire un des groupes

(1) Endlicher. *Gen.*, I, 512.

(2) A. de Candolle. Prodrome, VII, p. 340.

(3) Bentham et Hooker. *Gen. Plant.*, II, p. 541.

4

de Lobéliées : pédoncules axillaires, 2-flores, très rarement 1-flores ; fruit le plus souvent charnu, indéhiscent ; plantes pubescentes ou petits arbustes des îles Sandwich, à tige simple ou rameuse. Ainsi *Centropogon* et *Pratia* se trouvent exclus de ce groupe.

BAILLON (1) ne subdivise pas les Lobéliées comme BENTHAM et HOOKER, et ne parle que de *Delissea* qui comprend *Rollandia*, d'*Apetahia*, de *Brighamia*.

SCHÖNLAND (2) sépare du reste des Lobélioidées les genres énumérées par BENTHAM et HOOKER, ainsi que le genre *Apetahia* H. Bn.

Dans notre étude anatomique, nous avons adopté la classification d'Al. DE CANDOLLE et décrivons les genres *Pratia*, *Piddingtonia*, *Clermontia*, *Delissea*, *Cyanea*, *Centropogon*. Ajoutons enfin que nous comprenons dans cette énumération *Apetahia* H. Bn.

Pratia Gaud.

Ce genre que A. DE CANDOLLE distingue de *Piddingtonia* A. DC., renferme suivant BAILLON *Hypsela* Presl, qui est rangé par PRESL, ENDLICHER, dans la tribu des Clintoniées et non dans celle des Délisséacées à laquelle appartient *Pratia*.

ENDLICHER (3) divise ce dernier en deux sections : *Bernonia* qui correspond à *Piddingtonia* A. DC. et *Eupratia*. SCHÖNLAND le divise en trois sections : *Eupratia*, *Speirema* Hook., *Colensoa* Hook. Il faut d'ailleurs remarquer que dans la classification de SCHÖNLAND, les *Pratia* ne sont plus voisins des genres qui forment les Délisséacées.

Les *Pratia* ont une corolle fendue longitudinalement jusqu'à la base. Les filets staminaux ne sont pas concrescents avec la corolle ou tout au plus le sont très peu. Les deux anthères inférieures portent à leur sommet un petit nombre de poils ; les trois autres anthères sont nues. Le stigmate est bilobé Le fruit est indéhiscent, biloculaire. Le péricarpe de la baie est charnu ou succulent.

Ce sont des herbes des deux mondes dont la tige grêle est dressée ou couchée et qui porte des fleurs blanches, roses ou bleuâtres.

Piddingtonia A. DC. se distingue de *Pratia* (4) par la fleur qui est bilabiée chez le premier, unilabiée chez le second. Par ailleurs, les caractères sont les mêmes.

(1) BAILLON. *Histoire des Plantes*, T. VIII, p. 364.
(2) SCHÖNLAND. *Nat. Pflanzenf.*, IV-5, p. 63.
(3) ENDLICHER. *Gen. Plant.*, Vindobonæ, 1836-1840, p. 512.
(4) A. DE CANDOLLE. *Prodr.*, Tome VII, p. 340-341.

Pratia montana Hassk.

Plante couchée, dont la tige velue porte d s feuilles pétiolées, cordiformes. Des racines adventives se développent aux nœuds de la tige. Elle croît à Java.

Histologie. — Racine. — Au-dessous du suber se trouve un parenchyme cortical assez développé ; l'endoderme est surtout reconnaissable à ses épaississements qui sont très nets. Le péricycle est simple. Cinq faisceaux ligneux alternent avec cinq faisceaux libériens dans lesquels les laticifères se reconnaissent par leur paroi épaisse et réfringente. La moelle est développée.

Tige. — Epiderme à petites cellules rectangulaires dont la paroi est mince et non cutinisée. Parenchyme cortical très développé. Endoderme très apparent, avec épaississements très nets situés aux 2/3 inférieurs des cloisons radiales. Péricycle simple ou dédoublé dans quelques endroits. Anneau libérien continu comprenant de grandes cellules de parenchyme interposées entre des massifs de tubes criblés. Le bois se compose de deux arcs très vasculaires placés en opposition et séparés par deux larges bandes de parenchyme médullaire (Fig. II, 3).

Feuille. — Nervure médiane, plan-convexe. Cellules épidermiques faiblement cutinisées. Endoderme ayant les mêmes caractères que dans la tige. Péricycle simple. Le système libéro-ligneux est disposé en demi-cercle.

Le limbe bifacial présente une rangée de cellules palissadiques au-dessous desquelles viennent des éléments à section polygonale sans méats, séparant le tissu palissadique du tissu lacuneux.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par trois, quatre, cinq ou six cellules à parois sinueuses.

L'épiderme supérieur ne renferme que de très rares stomates entourés par un nombre de cellules égal à celui de l'épiderme inférieur.

Les poils de la tige et des feuilles sont pluricellulaires, coni-

ques, plus ou moins allongés. Leur membrane est pourvue d'ornementations. Quelques-uns d'entre eux, principalement en ce qui concerne la tige, sont étranglés à certains endroits.

Appareil sécréteur. — Dans la tige, les laticifères sont situés dans le liber et le parenchyme cortical. Les lacitifères libériens ne s'anastomosent pas aussi abondamment que dans d'autres espèces. Ils sont en communication avec ceux du parenchyme cortical. Nous n'avons pas trouvé de ces organes sécréteurs dans le bois et la moelle. Dans la feuille, ils accompagnent les nervures et se rencontrent dans le parenchyme qui les environne.

La région ligneuse renferme de l'inuline. A signaler l'absence de cristaux.

Piddingtonia nummularia A. DC.

(*Rapuntium nummularium* Presl ; *Pratia begonifolia* Lindl.).

Plante vivace qui croît dans les endroits humides du Népaul et de Java. La corolle glabre est à peine plus longue que les lobes du calice. Les deux anthère inférieures sont terminées par des poils solitaires.

Histologie. — Tige. — Epiderme à petites cellules cubiques dont la paroi externe est peu épaissie et faiblement cutinisée. Parenchyme cortical très développé formé de cellules arrondies. Endoderme très apparent dont les éléments rectangulaires présentent des épaississements très nets sur les cloisons radiales. Péricycle simple. Le liber est constitué par des îlots de tubes criblés, séparés par de grandes cellules de parenchyme mou (Fig. X, 2). Le bois renferme des vaisseaux de grosse dimension et forme deux arcs opposés, séparés par du parenchyme cellulosique. La moelle assez développée n'èst pas sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille.— La nervure médiane est très proéminente à la face inférieure. L'épiderme de cette face est formé de cellules cubiques très faiblement cutinisées. L'assise sous-épidermique est très peu collenchymateuse. Le reste du parenchyme cortical, très développé, est formé de cellules arrondies. L'endoderme

est apparent ; ses épaississements sont très nets ; le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les bords sont moins relevés que chez l'espèce précédente. Les tubes criblés sont disposés en îlots séparés par de grandes cellules de parenchyme.

Le limbe est nettement bifacial et comprend : une assise de cellules palissadiques peu allongées ; une région dont les cellules sont arrondies ; la partie comprise entre cette dernière et l'épiderme inférieur est formée de cellules rectangulaires.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par quatre ou cinq cellules dont les parois sont sinueuses. Ils sont rares sur l'épiderme supérieur.

Les poils de la tige et des feuilles ressemblent à ceux du *Pratia montana*. Comme eux ils sont pluricellulaires et leur membrane est pourvue d'ornementations.

Appareil laticifère. — On trouve de nombreux laticifères dans le parenchyme cortical et le liber de la tige. La moelle en est dépourvue.

En ce qui concerne la feuille, nous n'avons rien à ajouter à la description du même organe chez l'espèce précédente.

Pratia hederacea Cham.

Petite herbe couchée dont la tige porte des feuilles crénelées, alternes, brièvement pétiolées, et que l'on trouve dans les lieux humides du Brésil, de la République Argentine.

Histologie. — Tige. — L'épiderme est formé de cellules cubiques dont la paroi externe est peu cutinisée. Le parenchyme cortical prend un très grand développement ; le cylindre central, par contre, est réduit. L'endoderme est très net et ses épaississements sont apparents d'une façon remarquable. Le bois rappelle par sa forme les espèces de *Pratia* précédentes ; mais les arcs vasculaires ne sont pas aussi nettement séparés. Néanmoins, les parties qui renferment les vaisseaux de large section sont visiblement en opposition et permettent d'affirmer pour le *Pratia hederacea* une structure comparable à celle du *Pratia montana* et du *Pratia begonifolia*. La moelle est très réduite et non sclérifiée.

Tige. — La nervure médiane est concave-convexe. La structure anatomique de cette dernière est semblable aux structures que nous exposons ci-dessus. Le système libéro-ligneux est plus réduit, mais possède la forme d'un arc dont les bords se relèvent assez.

Limbe bifacial avec une assise de cellules palissadiques.

Les stomates n'offrent rien de particulier.

Les laticifères se rencontrent dans le parenchyme cortical et le liber de la tige, dans le liber et le parenchyme du limbe de la feuille.

En résumé, les structures des trois espèces de *Pratia* que nous avons étudiées sont identiques. Ce fait nous paraît digne d'attention, attendu qu'au point de vue géographique il est des espèces très éloignées les unes des autres, par exemple : *Pratia hederacea*, espèce américaine et *Pratia begonifolia* ou *Piddingtonia nummularia* propre à la région de l'Himalaya.

Nous ne croyons pas devoir maintenir les distinctions établies par A. de Candolle dans le genre *Pratia* et nous appellerons le *Piddingtonia nummularia* : *Pratia begonifolia* Lindl.

Clermontia Gaud.

Ce sont des arbustes ou des arbres des îles Sandwich, qui renferment un suc épais et visqueux, utilisé par les indigènes à la façon de la glu. Les feuilles sont pétiolées, à bords crénelés ou dentés. Les fleurs réunies en cyme simple ou composée, mais en petit nombre, sont blanches ou d'un rose violacé. Les pièces du calice sont ou bien aussi longues que celles de la corolle et dans ce cas concrescentes en deux lèvres et caduques, ou bien plus courtes, libres et persistantes. La corolle possède un tube entier et est presque régulière. Les étamines soudées entre elles sont libres d'avec la corolle ; les deux anthères inférieures sont pourvues de poils à leur sommet. Le fruit est une baie arrondie, biloculaire, portant un large disque épigyne.

Clermontia grandiflora Gaud.

Voici la description de la structure histologique de la tige et de la feuille.

Tige. — Le parenchyme cortical développé est formé, dans sa moitié externe, de petites cellules arrondies collenchyma-

teuses, et dans l'autre moitié de cellules plus grandes à membranes non épaissies. L'assise génératrice subéro-phellodermique prend naissance dans la partie externe de ce parenchyme. L'endoderme est remarquablement net et les épaississements très visibles sont situés à la partie inférieure des cloisons radiales. Le péricycle est généralement dédoublé. Le liber a la forme de cônes que séparent des rayons médullaires. L'anneau ligneux continu se compose de parenchyme lignifié, de rayons médullaires à deux ou trois rangées de cellules sclérifiées, de vaisseaux nombreux à large section, disposés assez régulièrement en séries radiales, mais ne s'avançant pas dans la moelle. Cette dernière est très développée et les cellules extérieures ne sont pas sclérifiées.

Feuille. — La nervure médiane est biconvexe. Le parenchyme cortical est bien développé à la partie supérieure et à la partie inférieure. Les cellules épidermiques sont cubiques ou faiblement allongées dans le sens radial ; leur paroi non épaissie est fortement cutinisée. L'endoderme est apparent. Le système libéro-ligneux se compose de deux arcs dont l'un est faiblement convexe et l'autre rectiligne. Les vaisseaux assez nombreux sont disposés en amas irréguliers dans leur forme, mais pour la plupart allongés dans le sens radial.

Le limbe est très nettement bifacial. L'épiderme supérieur est formé de cellules cubiques de grosse dimension. Au-dessous vient un tissu palissadique à deux assises de cellules, dans le corps du limbe et à trois assises au voisinage de la nervure principale. Le tissu lacuneux occupe le cinquième de l'épaisseur du limbe.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent, dans la tige, en moins grand nombre que chez l'espèce suivante, *Clermontia macrocarpa*. Ils se trouvent dans le parenchyme cortical, le liber, la moelle.

Clermontia macrocarpa Gaud.

Histologie. — Tige. — L'assise génératrice subéro-phellodermique prend naissance dans la partie externe du paren-

chyme cortical qui est très développé. L'endoderme n'est pas apparent, les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est simple. Le liber est très développé et comprend des cônes allongés, séparés par des rayons médullaires. L'anneau ligneux présente deux parties bien distinctes: la partie externe contenant peu de vaisseaux est constituée par du parenchyme lignifié. Dans la partie la plus interne, les vaisseaux sont au contraire très nombreux et entourés de parenchyme cellulosique. Des rayons médullaires à deux ou trois rangées de cellules, sclérifiés sur la plus grande partie de leur longueur, divisent le bois. La moelle, très développée, n'est pas sclérifiée extérieurement.

Les laticifères se rencontrent abondamment dans le parenchyme cortical, le liber, la moelle. Le *Clermontia macrocarpa* Gaud. est une espèce très lactescente.

Delissea Gaud.

Ce genre est caractérisé par un tube calicinal hémisphérique, ovoïde ou subturbiné, à lobes courts dentiformes; une corolle tubuleuse bilabiée, à lèvres égales en longueur, la supérieure à deux lobes distincts, dressés ou infléchis vers la gorge, l'inférieure étalée et trifide. Les filets staminaux sont unis en un tube indépendant de la corolle; les deux anthères inférieures sont barbues au sommet. Le stigmate est bilobé. Le fruit est une baie subglobuleuse, biloculaire.

Les *Delissea* sont des plantes frutescentes ou de petits arbustes des îles Sandwich, à feuilles entières ou pinnatifides. Tous sont lactescents. Les fleurs d'un blanc-rosé sont réunies en grappe axillaire.

Baillon a réuni à ce genre (1) comme sections les *Rollandia*, *Cyanea* et *Clermontia*.

Delissea rhytidosperma H. Mann.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules allongées dans le sens radial et à paroi non épaissie, faiblement cutinisée. Assise subéro-phellodermique prenant naissance sous l'épiderme. Parenchyme cortical très développé à éléments arrondis, de forme et de dimensions régulières, légèrement collenchy-

(1) Baillon. *Hist. des Plantes*, VIII, p. 334.

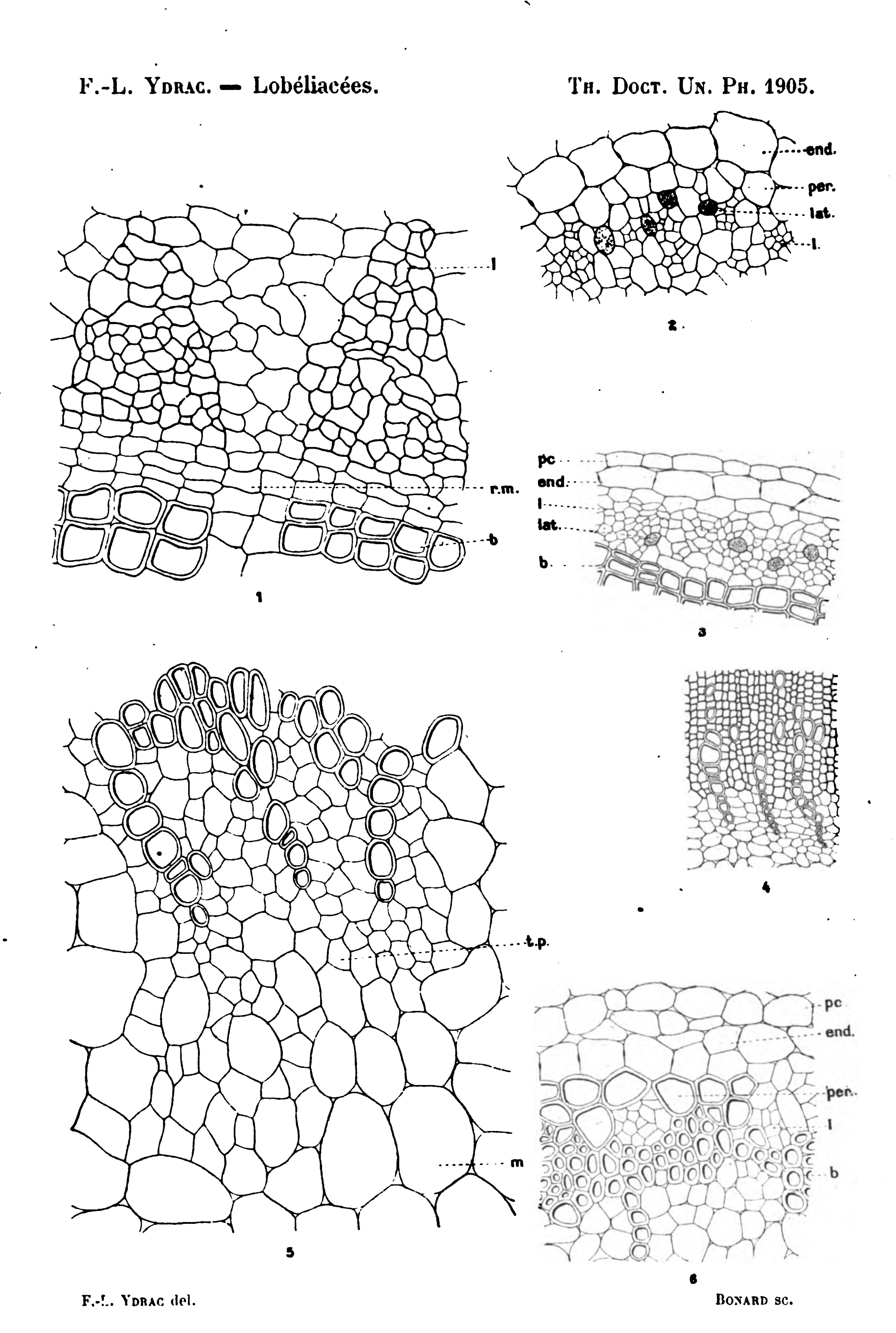


Fig. X. — 1. Rayons médullaires et cônes libériens des *Delissea rhytidosperma* Mann ; *l.*, liber ; *b.*, bois ; *r. m.*, rayon médullaire. — 2. Liber de la tige de *Pratia begonifolia* Lindl. *end.*, endoderme ; *per.*, péricycle ; *lat.*, laticifère ; *l.*, liber. — 3. Liber du *Centropogon Berterianus* D. C ; *p. c.*, parenchyme cortical ; *end.*, endoderme ; *l.*, liber ; *b.*, bois ; *lat.*, laticifère. — 4. Parenchyme ligneux de *Tupa persicæfolia* A. D.C. — 5. Parenchyme ligneux d'*Heterotoma lobelioides* Zucc. ; *t. p.*, tissu particulier à la pointe des vaisseaux primaires.— 6. Tige de *Lobelia Dortmanna* L. ; *p. c.*, parenchyme cortical ; *end.*, endoderme ; *per.*, péricycle ; *l.*, liber.; *b.*, bois.

mateux dans la partie externe. Endoderme à cellules rectangulaires où l'on ne distingue pas les épaississements. Péricycle simple, liber très développé en forme de cônes irréguliers, séparés par des rayons médullaires allant en s'élargissant vers l'extérieur (Fig. X, 1). Anneau ligneux très vasculaire dans toutes ses parties. Rayons médullaires uni ou bisériés, sclérifiés. Moelle très développée.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe. Epiderme à cuticule plus épaisse à la face inférieure qu'à la face supérieure. Parenchyme cortical épais des deux côtés du système libéro-ligneux. Endoderme non apparent; péricycle simple. Le liber n'offre pas la disposition si régulière, caractéristique des autres Lobéliacées. Les tubes criblés y sont disposés par paquets plus ou moins volumineux, allongés dans le sens tangentiel. Le système libéro-ligneux est formé de deux arcs biconvexes, se rejoignant par leurs bords, les vaisseaux sont placés en amas irréguliers séparés du parenchyme non lignifié. La portion centrale comprise entre les arcs ligneux est remplacée par une lacune.

Le limbe est nettement bifacial, au-dessous de l'épiderme supérieur on trouve une assise de cellules palissadiques.

L'épiderme inférieur est pourvu de stomates entourés par un nombre de cellules variant de quatre à six. L'épiderme supérieur en est dépourvu.

Appareil sécréteur. — Dans la tige, les laticifères abondent dans le liber, le parenchyme cortical et la moelle.

Dans la feuille, ils affectent la même disposition que chez d'autres espèces de Lobéliacées.

Cyanea Gaud.

Les *Cyanea* sont des plantes qui croissent aux îles Sandwich. Schönland comprend dans ce genre le *Macrochilus* Presl et les plantes qui constituent, d'après A. de Candolle, le genre *Cyanea*. *Macrochilus* Presl et *Cyanea* sont du reste extrêmement voisins et se différencient tout au plus par le fait que, chez le premier, les deux anthères inférieures sont barbues au sommet, tandis que, chez les seconds, toutes sont barbues au sommet.

Ce sont des arbustes ou de petits arbres, dont le tronc dressé, simple ou ramifié est parfois revêtu d'épines. Les feuilles sont entières, lobées ou composées foliolées. Les fleurs bleuâtres ou pourpres forment des grappes axillaires. Les pièces du calice sont de longueur différente. La corolle, tubuleuse et recourbée, est fendue dorsalement jusqu'au milieu environ. Les filets staminaux sont soudés entre eux, mais libres d'avec la corolle ; les anthères sont également soudées. Le fruit est une baie ; les graines sont pourvues d'une écorce épaisse et brillante.

Les feuilles de *Cyanea tritomantha* A. Gray sont mangées comme légume, après cuisson, par les indigènes.

Cyanea angustifolia Hillebr.

Histologie. — Tige. — Le parenchyme cortical est très développé par suite du fonctionnement d'une assise génératrice subéro-phellodermique qui prend naissance dans sa partie externe. Il est formé de cellules de forme et de dimensions irrégulières, constituant un tissu très serré. L'endoderme, peu apparent si nous prenons des espèces du genre *Lobelia* comme terme de comparaison, se compose de cellules généralement allongées dans le sens tangentiel et portant des épaississements assez nets sur les parois radiales. Le péricycle dédoublé comprend trois ou quatre assises de cellules aplaties. Le liber est découpé en cônes séparés par des rayons médullaires qui vont en s'élargissant vers l'extérieur. Le bois a un aspect assez particulier. On remarque en effet deux zones dont l'une, extérieure, renferme de nombreux vaisseaux irrégulièrement disposés au milieu d'un parenchyme lignifié très dense, divisé par des rayons médullaires de une, deux, trois ou même quatre rangées de cellules lignifiées. La zone intérieure moins développée que la précédente en diffère par le parenchyme entièrement cellulosique et le nombre des vaisseaux plus élevé. La moelle volumineuse est constituée par des cellules ne laissant entre elles que de petits méats.

Les laticifères abondent dans le parenchyme cortical et le liber de la tige. Les anastomoses des laticifères libériens sont très nombreuses et parfois extrêmement rapprochées les unes des autres.

Centropogon Presl.

Ce sont des plantes suffrutescentes ou frutescentes, parfois grimpantes. Elles habitent presque toutes la Colombie ; on en trouve un très petit nombre dans les autres régions de l'Amérique tropicale. Les feuilles sont alternes, entières et dentées, rarement découpées. Les pédoncules floraux sont axillaires et portent des fleurs solitaires. Les fleurs peuvent être aussi disposées en grappe terminale souvent corymbiforme. Les pétales sont d'un violet pourpre, rouge ou orangé.

Le calice est soudé à l'ovaire et les cinq sépales subégaux sont parfois concrescents à la base. La corolle est insérée au sommet du tube calicinal et est légèrement recourbée. Elle est très longuement tubuleuse et le tube est entier ou très peu fendu sur le dos. Les étamines au nombre de cinq et soudées en un tube sont concrescentes à la base avec la corolle ou portées par un anneau périgyne charnu; les filets sont libres à la base et soudés à la partie supérieure. Les anthères dressées et soudées sont plus ou moins velues sur le dos ; les deux anthères inférieures sont terminées par un appendice cartilagineux ou par un faisceau de poils. L'ovaire infère et biloculaire est pourvu de deux grands placentas charnus. Les ovules nombreux sont anatropes ; le stigmate est bilobé et est entouré à sa base par une couronne de poils. Le fruit est une baie.

Centropogon Surinamensis Presl.

Lobelia Surinamensis L. ; Siphocampylus spectabilis G Don.

La tige de cette plante est droite et porte des feuilles elliptiques aigües brièvement pétiolées ; la corolle est recourbée ; les lobes supérieurs sont falciformes. Le fruit est une baie globuleuse.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules allongées dans le sens radial et à paroi externe non épaissie. Les trois ou quatre assises sous-épidermiques sont collenchymateuses. Le reste de l'écorce qui est assez développée est constitué par du parenchyme ordinaire. L'endoderme est peu apparent ; les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est simple. Le liber forme un anneau continu ; on y remarque de grandes cellules à parois un peu épaissies qui représentent des laticifères et des îlôts de tubes criblés séparés par du parenchyme mou. Le bois comprend des vaisseaux très régulièrement disposés en files radiales. Les rayons médullaires sont à deux ou

trois rangées de cellules. La moelle, très développée, n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. Les assises cellulaires sous-épidermiques sont faiblement collenchymateuses. Endoderme peu apparent ; épaississements non visibles. Péricycle simple à la partie supérieure du système libéro-ligneux, généralement dédoublé à la partie inférieure. Ce système est formé de deux arcs se réjoignant par leurs bords et dont l'un, arc inférieur, est fortement convexe, l'autre, arc supérieur, étant plan ou très faiblement concave. De grandes cellules de parenchyme libérien séparent des îlôts de tubes criblés. Les vaisseaux sont disposés en files radiales généralement unisériées.

Le limbe peut être considéré comme homogène ; il présente tout au plus une ébauche de tissu palissadique sous l'épiderme supérieur.

L'épiderme inférieur est pourvu de nombreux stomates entourés par quatre ou cinq cellules à parois sinueuses ; l'épiderme supérieur en est dépourvu.

La tige porte des poils généralement pluricellulaires, la feuille des poils unicellulaires.

Appareil sécréteur. — Le *Centropogon Surinamensis* est une espèce très lactescente, dont les fruits ne sont pas toxiques. Les laticifères se rencontrent dans le parenchyme cortical, le liber, la partie externe de la moelle de la tige. Nous avons trouvé dans cette plante de nombreux exemples de communication entre les diverses parties de l'appareil laticifère.

Centropogon Lucyanus Schön.

Cette espèce est fréquemment cultivée pour la beauté de ses fleurs rouge-carmin.

Histologie. — Tige.— Epiderme à cellules régulières et à paroi externe faiblement cutinisée. Les deux ou trois assises de cellules sous-épidermiques sont peu collenchymateuses. Le

parenchyme cortical est moins développé que celui du précédent. L'endoderme apparent porte des épaississements peu marqués. Le péricycle est simple ou dédoublé en quelques endroits. Le liber forme un anneau continu. Le bois assez vasculaire comprend des vaisseaux disposés en files radiales. La moelle très développée est sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — La nervure médiane est plan-convexe. Les trois premières assises de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses. L'endoderme, assez apparent, est formé de cellules rectangulaires dont les épaississements sont peu visibles. Le péricycle est simple ou dédoublé. Le système libéro-ligneux comprend deux arcs : un arc inférieur fortement convexe et un arc supérieur rejoignant le premier par ses bords. Le liber se compose d'éléments criblés disposés en îlots que séparent de grandes cellules de parenchyme libérien. La partie lignifiée du bois est réduite aux vaisseaux disposés en files radiales généralement unisériées. La portion centrale de la feuille, comprise entre les deux arcs ligneux est très développée.

Le limbe est homogène, sans tissu palissadique. Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par quatre cellules à parois sinueuses. L'épiderme supérieur est dépourvu de stomates.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se trouvent dans le parenchyme cortical, le liber, la région externe de la moelle de la tige.

Dans la feuille, ils accompagnent les moindres nervures et se rencontrent aussi dans le parenchyme qui les environne.

Le latex du *Centropogon Lucyanus* est susceptible de s'étirer en fils assez longs. Peut-être pourrait-il fournir un caoutchouc utilisable. Il nous a été impossible de vérifier cette hypothèse à cause du manque d'une quantité convenable de matière.

Centropogon Berterianus DC.

Cette espèce est rapportée avec doute par de Candolle à un *Centropogon*. G. Don (*Genera*, Syst., III, 703) en fait un *Siphocampylus* et lui donne le nom de *Siphocampylus Berterianus*. Elle porte encore les dénominations sui-

vantes : ***Lobelia scandens* Bert.** ; ***Lobelia Berteriana* Spreng.** **C'est une plante très toxique qui croît à la Guadeloupe. Elle est glabre ; ses feuilles sont dentées et pétiolées ; la corolle glabre est étroite et cylindrique, bilabiée au sommet. Toutes les anthères portent des poils à leur extrémité. Le fruit est une baie ovoïde, entièrement infère.**

Histologie. — TIGE.— Epiderme à cellules allongées dans le sens tangentiel. Parenchyme cortical peu développé. Endoderme très apparent à éléments rectangulaires où l'on distingue nettement les épaississements sur les cloisons radiales. Péricycle simple (Fig. X, 3). Liber en anneau continu. Bois entièrement lignifié où l'on remarque une partie extérieure comprenant assez peu de vaisseaux, surtout formée de parenchyme dense et d'une partie interne plus vasculaire. Les vaisseaux de grosse dimension sont disposés, surtout dans cette dernière région, en séries radiales s'avançant dans la moelle, sclérifiée extérieurement.

FEUILLE. — Nervure médiane concave-convexe. Cellules épidermiques cubiques à paroi non épaissie. Parenchyme cortical non collenchymateux. Endoderme apparent, bien que l'on ne distingue pas les épaississements. Péricycle simple. *Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc.*

Le limbe ne renferme pas de tissu palissadique.

Cette espèce ne peut être rangée ni parmi les *Centropogon*, ni parmi les *Siphocampylus* surtout. C'est avec les *Lobelia* qu'elle présente le plus d'affinités.

Apetahia Raiateensis H. Bn.

Cette espèce croît dans les montagnes de Taïti, d'après les renseignements fournis à NADEAUD par les indigènes de cette île. D'après VESCO, qui écrit le le nom de cette plante *Tiare apetaï*, elle habite exclusivement les hautes montagnes de l'île Raiatea. Contrairement à ce qu'avait recueilli NADEAUD, les insulaires de Taïti n'ont jamais pu la faire croître dans cette dernière, c'est-à-dire à quarante lieues de Raiatea et dans les mêmes conditions. Les fleurs de l'*Apetahia* ne pouvaient être recueillies que pour les chefs et la reine.

D'après VESCO, c'est un arbuste de un à deux mètres au plus ; la tige est très épaisse et spongieuse. Les fleurs sont axillaires et leur pédoncule porte deux bractéoles. D'après NADEAUD, le style s'élève au-dessus des anthères et

le stigmate indivis est entouré d'un anneau de poils. L'ovaire est uniloculaire, avec deux placentas pariétaux multiovulés. Le fruit est sec et BAILLON (1), à qui nous empruntons les renseignements sur cette plante, ne peut se prononcer sur le point de savoir s'il est déhiscent ou s'il ne l'est pas, car il n'a pas vu le fruit mûr.

NADEAUD croit que l'*Apetahia* est un Monopsis à cause de la fente longitudinale de la corolle qui la fait regarder d'un seul côté ». Il est probable que c'est la plante voisine des *Isotoma* dont parle BENTHAM quand il dit : « Vix etiam generice separanda videtur species adhoc inedita ex insul. Societatis, foliis subcoriaceis majusculis crenatis ad apices ramorum crassiorum confertis, limbo crassiusculo patentissimo, lobis 1 1/4 poll. longis.»

BAILLON (2), s'appuyant sur les caractères de l'ovaire et du fruit, la fente unilatérale de la corolle, a cru pouvoir constituer le genre *Apetahia*. Ajoutons que les fleurs de cette plante ressemblent aussi beaucoup à celle des *Brighamia*.

Voici la structure anatomique de la feuille et de la tige :

TIGE.— Les cellules épidermiques ont des parois épaisses et subérifiées. Le liège, issu du fonctionnement de l'assise génératrice subéro-phellodermique qui prend naissance au-dessous de l'épiderme, présente deux à trois rangées de cellules. Le parenchyme cortical est homogène et assez développé. L'endoderme est apparent et ses cellules sont légèrement collenchymateuses aux angles. Le péricycle est simple. Le liber comprend des îlots de tubes criblés, séparés par du parenchyme libérien à éléments de large section. Le bois est très vasculaire et les vaisseaux sont tantôt disposés sans ordre, tantôt disposés en files radiales entourées au voisinage de la moelle de cellules qui demeurent cellulosiques alors que cette dernière très développée se sclérifie entièrement. Les rayons médullaires sclérifiés comprennent deux à trois rangées de cellules.

FEUILLE. — La nervure médiane biconvexe est fortement élargie. Sous l'épiderme supérieur et inférieur, on trouve plusieurs assises de cellules collenchymateuses. Le système libéroligneux est formé de deux arcs très aplatis, l'arc supérieur étant presque rectiligne. Le liber est un anneau continu. Le bois

(1) H. BAILLON. Sur l'Apetahi de Raiatea, *Bulletin de la Société Linn. de Paris*, 1874-89, p. 310.

(2) H. BAILLON, *Loc. cit.*

très vasculaire est constitué par des vaisseaux en files radiales, séparées par du parenchyme cellulosique. La portion centrale qui sépare les deux arcs ligneux est très réduite.

Les épidermes du limbe sont fortement cutinisés; le mésophylle est homogène et dépourvu de tissu palissadique.

Les stomates que l'on trouve dans l'épiderme inférieur seulement sont entourés par cinq ou six cellules à parois sinueuses.

Brighamia Gray.

Ce genre, dont on connaît une espèce: *Brighamia insignis* Gray, croît dans les îles Sandwich. HILLEBRAND a comparé cette plante avec une tête de choux épaisse portée par une perche.

La tige charnue, haute de deux à quatre mètres, porte à son sommet des feuilles non divisées. Les fleurs en grappes sont blanches et répandent un parfum agréable, analogue à celui de la violette. Les pièces du calice sont courtes; la corolle est presque infundibuliforme et le tube est long, droit, non fendu. Les étamines sont concrescentes avec la corolle sur une certaine longueur. Toutes les anthères sont barbues au sommet. Le fruit ressemble à une capsule s'ouvrant sur deux côtés par une fente.

Brighamia insignis Gray.

Histologie. — FEUILLE. — La nervure médiane est biconvexe. Les épidermes ont leur paroi externe épaissie et fortement cutinisée surtout à la face inférieure. Les assises sous-épidermiques sont collenchymateuses, le reste du parenchyme cortical est bien développé; l'endoderme est assez apparent. Le système libéro-ligneux très étendu se compose de deux arcs dont l'un est faiblement convexe et l'autre presque rectiligne. La partie lignifiée est réduite aux vaisseaux disposés en amas irréguliers ou en files radiales très courtes.

Le limbe épais ne renferme pas de tissu palissadique. Son parenchyme est formé de cellules arrondies ou faiblement aplaties, cubiques sous l'épiderme supérieur.

Si nous résumons d'abord les caractères de la feuille, ensuite ceux de la tige, nous trouvons, en nous plaçant au point de vue de la structure anatomique de la feuille, que:

1° Les *Clermontia*, *Delissea*, *Centropogon* (*C. Berterianum* étant exclus), *Apetahia*, *Brighamia* étudiés possèdent un système libéro-ligneux composé de deux arcs dont la forme varie dans une faible mesure.

Les *Pratia*, ayant une nervure médiane où le système libéro-ligneux est constitué par un seul arc, doivent être écartés des genres précédents.

2° Seuls les *Clermontia* et *Delissea* étudiés ont un limbe nettement bifacial ; les *Centropogon*, *Apetahia*, *Brighamia* ont un limbe homogène.

En ce qui concerne la tige, les *Clermontia*, *Delissea*, *Cyanea* étudiés réunissent le plus de caractères communs dont le plus important est la forme en cônes du liber. Chez *Centropogon*, *Apetahia*, le liber comprend des îlots de tubes criblés.

La structure particulière du bois des *Pratia* nous permet encore de ne pas les réunir aux autres genres.

Nous basant sur la structure anatomique des quelques espèces que nous avons décrites, nous établissons la classification suivante :

TRIBU DES DÉLISSÉACÉES.

Deux groupes :

1° { *Clermontia*. *Delissea*. *Cyanea*.

2° { *Centropogon*. *Apetahia*. *Brighamia*.

Si nous comparons maintenant les caractères tirés de la fleur, nous voyons que, chez *Clermontia*, *Delissea*, *Cyanea*, les filets staminaux ne sont pas concrescents à la base avec la corolle ; chez *Centropogon*, *Brighamia*, les étamines sont soudées à la base avec la corolle. Les caractères d'*Apetahia* ne sont pas suffisamment connus. Les genres qui composent le premier groupe présentent au point de vue systématique la même

homogénéité qu'au point de vue anatomique, si bien que nous pourrions placer les *Clermontia*, *Cyanea* à titre de sections dans le genre *Delissea*, comme l'a fait Baillon (1).

Le second groupe est, au point de vue systématique, assez peu homogène ; car *Centropogon* possède un fruit biloculaire, *Apetahia* un ovaire uniloculaire ; le fruit de *Brighamia* étant une capsule déhiscente fait exception dans la tribu où le fruit est une baie indéhiscente.

Comme dernière conclusion, nous nous rangeons à l'opinion de Presl, d'Endlicher, de A. de Candolle qui placent les *Centropogon* dans la tribu des Délisséacées, mais nous en excluons le genre *Pratia* pour le mettre parmi les Lobéliées.

(1) Baillon. Hist. des Plantes, VIII, p. 334.

CHAPITRE II.

Clintoniées.

Downingia Torr. (*Clintonia* Dougl.).

Bien que le mot *Downingia* soit postérieur à *Clintonia*, il lui est préférable, parce qu'il évite une confusion entre *Clintonia* Dougl., de la famille des Lobéliacées et *Clintonia* Rafin., de la famille des Liliacées.

Les *Downingia* constituent avec *Grammatotheca* la tribu des Clintoniées (Presl, Endlicher, A. de Candolle). Endlicher plaçait dans cette tribu des *Clintonia*, que de Candolle a rangés dans la tribu des Lysipomées.

Les Clintoniées sont caractérisées par leur fruit capsulaire, uniloculaire, prismatique, allongé, s'ouvrant latéralement par trois valves.

Les *Downingia* sont des herbes annuelles de la région occidentale des deux Amériques, à feuilles sessiles et entières. Leur corolle comprend un tube grêle et un limbe étalé, bilabié. Les étamines, indépendantes de la corolle, sont dissemblables, deux d'entre elles étant surmontées d'une soie. Leur ovaire infère, étroit et allongé, est partagé en deux loges par une cloison délicate, qui manque dans la portion supérieure et qui disparaît souvent ensuite dans toute son étendue.

Downingia elegans Lindl.

Plante annuelle de l'Amérique boréale occidentale dont les fleurs sont d'un bleu intense et qui est souvent cultivée dans les jardins.

Histologie. — Tige. — La structure de la tige est remarquable en ce qui concerne l'écorce. Les cellules épidermiques ont leurs parois épaissies, surtout à l'extérieur; elles ne sont pas cutinisées. Le parenchyme cortical se compose de deux parties : une partie externe dont les cellules arrondies laissent entre elles des méats, une partie interne extrêment lacuneus

dans laquelle les cellules disposées radialement constituent des sortes de piliers de soutien assez régulièrement espacés (Fig. II, 5). Ces piliers sont faiblement sclérifiés sur une certaine partie de leur longueur, le reste demeurant cellulosique. On distingue sur leur membrane des ornementations en creux, en forme d'ellipse très allongée. Les lacunes semblent se former par résorption progressive. En examinant en effet une coupe, nous avons vu à un certain endroit le parenchyme cortical constitué par des cellules arrondies. Des cellules disposées en séries radiales sont légèrement sclérifiées, tandis que la membrane des autres cellules demeure cellulosique.

Au voisinage de l'endoderme se trouve une assise de cellules formant un anneau continu et dont la paroi est légèrement épaissie et cellulosique sur la face qui forme le fond de la lacune.

L'endoderme très apparent se compose d'éléments aplatis, dont les cloisons radiales sont subérifiées. Le péricycle est simple. On ne trouve pas dans le liber d'îlots de tubes criblés. Le bois entièrement lignifié est assez vasculaire. Les vaisseaux sont disposés en files radiales peu régulières. La moelle développée n'est sclérifiée dans sa partie externe qu'aux endroits où le bois est de peu d'épaisseur.

Feuille. — Nervure médiane concave-convexe. Epiderme à paroi externe épaissie. Parenchyme cortical peu développé des deux côtés du système libéro-ligneux qui a la forme d'un arc. Le liber ne présente pas d'îlots de tubes criblés.

Le limbe est lacuneux et offre tout au plus en de rares endroits une ébauche de tissu palissadique.

Les stomates sont entourés par cinq cellules et plus, généralement ; rarement le nombre des cellules de bordure est égal à six.

Les laticifères se rencontrent en grand nombre dans le tissu libérien et sont placés au voisinage du bois.

Lysipomiées.

Rhizocephalum Wedd.

Les *Rhizocephalum*, représentés par 3 ou 4 espèces qui croissent sur les Andes, ont été placés par Baillon dans le genre *Lysipoma* (1). Ce sont de petites herbes à corolle entière. Les étamines sont concrescentes avec cette dernière ; deux anthères portent à leur sommet une soie large et un certain nombre de soies plus petites. Les trois anthères plus grandes que ces dernières sont nues. L'ovaire est biloculaire dans le bas, uniloculaire dans le haut. Les placentas sont fixés sur la cloison imparfaite de séparation.

Rhizocephalum pumilum Wedd.

Histologie. — Racine. — La section transversale présente de dehors en dedans : une assise subéreuse, un parenchyme cortical très développé, en grande partie lacuneux : un cylindre central extrêmement réduit. L'endoderme est très apparent et ses parois subérifiées. Le péricycle est simple. Les faisceaux libériens au nombre de trois alternent avec trois faisceaux ligneux. Dans d'autres racines, le nombre des faisceaux en alternance est de huit.

Feuille. — Le parenchyme de la feuille est aussi très lacuneux. L'endoderme et ses épaississements sont très nets dans la nervure médiane. Le système libéro-ligneux réduit a la forme d'un arc.

(1) Baillon. Histoire des Plantes, Tome VIII, p. 365.

CHAPITRE III.

Lobéliées.

La tribu des Lobéliées est la plus importante tant par le nombre des genres que par le nombre des espèces. Nous avons exposé plus haut (voir Historique) le résumé des principales classifications proposées pour cette tribu. Nous adopterons pour cette étude la classification donnée par A. DE CANDOLLE.

Les Lobéliées sont des plantes herbacées ou suffrutescentes à fleurs axillaires, et dont la corolle est tantôt fendue dorsalement suivant la longueur (*Heterotoma*, *Mezleria*, *Monopsis*, *Holostigma*, *Isolobus*, *Parastranthus*, *Dobrowskia*, *Sclerotheca*, *Lobelia*, *Tupa*, *Rhynchopelatum*), tantôt entière (*Siphocampylus*, *Byrsanthes*, *Enchysia*, *Laurentia*, *Isotoma*). La corolle est en outre bilabiée, unilabiée ou presque régulière. Le fruit est une capsule biloculaire, s'ouvrant par des valves ou rarement par des pores.

Heterotoma Zucc. (*Myopsia* Presl).

Ce genre, dont les espèces annuelles ou vivaces ont l'organisation générale des *Lobelia*, est exceptionnel dans la série par le mode d'insertion très oblique de la corolle largement fendue (1). La base de cette dernière, en effet, se dilate pour se conformer à une déformation du réceptacle floral qui, vu de haut, se prolonge en un long cuilleron. Le sommet de cette portion rétrécie porte deux des sépales, tandis que l'autre extrémité du réceptacle porte les trois autres. La base étirée de la corolle recouvre le rétrécissement réceptaculaire, de façon à former avec lui une sorte d'éperon adhérent ou de canal voûté dans lequel proéminent les décurrences de deux des filets staminaux.

(1) BAILLON. Hist. des Plantes, T. VIII, p. 336.

Ces derniers sont concrescents à la base avec la corolle ; les autres filets staminaux sont libres. Les étamines sont soudées à partir d'une certaine hauteur formant un tube couronnée de cinq anthères dissemblables. L'ovaire est en partie infère et biloculaire. Le fruit est une capsule oblique et loculicide. Les feuilles sont alternes et les fleurs forment une grappe lâche et terminale.

Heterotoma lobelioides Zucc.

Cette plante, fréquemment cultivée dans les serres, est, comme les autres espèces d'*Heterotoma*, originaire du Mexique. Elle croît dans les régions très froides, à une altitude de 8.000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Histologie. — Racine. — La structure primaire de la racine est normale ; l'écorce est peu développée, l'endoderme très apparent, bien que ses épaississements ne soient pas visibles. Quatre faisceaux libériens alternent avec quatre faisceaux ligneux, placés en croix (Fig. I, 4).

La racine secondaire ne présente rien de particulier.

Tige. — Ce qui frappe, au premier abord, c'est l'extrême réduction du parenchyme cortical (Fig. II, 4). L'épiderme se compose de cellules régulières à paroi mince et non cutinisé. Le parenchyme cortical ne comprend que quatre ou cinq assises de cellules ; l'assise la plus externe est très faiblement collenchymateuse.

L'endoderme est d'une très grande netteté et ses épaississements se distinguent aisément. Le péricycle dédoublé est très développé et renferme de nombreux laticifères. Le liber, également bien développé, forme un anneau continu où se trouvent de nombreux laticifères, reconnaissables à leur paroi épaissie. Les tubes criblés sont disposés en îlots. Le bois très vasculaire renferme des vaisseaux de gros diamètre en files radiales. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est fortement convexe à la face interne ; elle est faiblement convexe ou plane à la partie supérieure. Au-dessous des cellules épidermiques dont la paroi est mince, on trouve quelques assises de cellules à

peine collenchymateuses. L'endoderme est peu apparent ; les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est dédoublé, mais ne présente pas un très grand développement. Le système libéro-ligneux se compose de deux arcs dont l'un, arc inférieur, est très étendu et assez convexe, et dont l'autre, arc supérieur, est plan. Ces deux arcs ne se rejoignent pas par leurs bords. Le liber très dense ne renferme qu'un petit nombre de cellules de parenchyme libérien. L'arc inférieur contient de nombreux vaisseaux disposés en séries radiales, l'arc supérieur n'en renferme que très peu.

Le mésophylle homogène ne possède pas de parenchyme palissadique.

Les laticifères se rencontrent dans le liber de la racine et de la tige, le parenchyme cortical, le bois, la moelle de la tige. Leur répartition dans la feuille ressemble à celle des autres Lobéliacées.

Isolobus A. DC.

Pratiæ sp. G. Don ; *Monopsis* sp. Presl ; *Rapuntii* sp. Presl.

Les *Isolobus* possèdent un calice dont le tube est cylindrique ou presque conique, allongé. La corolle, fendue dorsalement dans le sens de la longueur, est unilabiée et divisée en cinq lobes égaux étalés. L'inflorescence est variable et les fleurs sont blanches ou tachées de pourpre. Le nom d'*Isolobus* vient du grec ισος, égal et λοϐος, lobe.

Isolobus radicans A. DC.

(*Lob. radicans* Thunb.; *Pratia Thunbergii* G. Don.).

C'est une plante annuelle qui croît au Japon et dont la tige couchée filiforme, radicante, porte des rameaux dressés, à feuilles sessiles, lancéolées et décurrentes. Les pédicelles floraux naissent à l'aisselle des feuilles.

Histologie. — Tige. — L'épiderme est formé de cellules cubiques régulières, très peu cutinisées à l'extérieur. Le parenchyme cortical a un grand développement, et se compose d'éléments arrondis laissant entre eux des méats et même des lacunes; assez irrégulièrement disposés dans la moitié externe du parenchyme cortical, ils se superposent avec ordre dans la

moitié interne. L'endoderme est très apparent et les épaississements des cloisons radiales sont très nets. Le péricycle est simple ou dédoublé en de rares endroits. Le liber très réduit n'offre rien de caractéristique. Le bois comprend deux arcs très vasculaires placés en opposition et les vaisseaux offrent une large section. La moelle est développée, étant donnée l'exiguité du cylindre central.

Feuille. — La nervure médiane est très proéminente à la face inférieure. Le parenchyme cortical assez épais présente des éléments faiblement allongés dans le sens radial. L'endoderme et les épaississements sont très nettement visibles. Le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc très réduit dont les bords se relèvent très peu.

Le mésophylle est nettement bifacial avec une assise de cellules palissadiques.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par quatre ou cinq cellules à parois sinueuses.

Cette plante possède entièrement la structure d'un *Pratia* ; l'analogie s'accentue encore, si l'on considère l'appareil laticifère dont la forme et la répartition est absolument la même que chez un *Pratia*.

Sclerotheca A. DC.

Ce genre crée par de Candolle (1) comprend deux espèces qui croissent dans les îles de la Société. Le nom lui vient de σκληρός, dur et θηκα, capsule. Ce sont des plantes ligneuses dont les feuilles sont pétiolées et coriacées. Les feuilles, fendues dorsalement jusqu'à la base, sont solitaires et portées par des pédicelles axillaires. Les pétales sont linéaires lancéolées réfléchis au sommet. Le fruit est une capsule ligneuse ne s'ouvrant pas par des valves mais par deux pores situés à la partie supérieure.

Ce genre paraît se rapprocher, à cause de la corolle, du genre *Dobrowskia*, Presl (2). Pour Bentham et Hooker (3), il a plus d'affinité avec les *Siphocampylus* qu'avec les genres particuliers aux îles Sandvich.

(1) A. de Candolle. *Prodr.*, T. VII., p. 356.
(2) A. de Candolle. *Loc. cit.*
(3) Benth. et Hook. *Gen.*, T. II, p. 548.

Sclerotheca arborea A. DC.

(*Delissea ? arborea* Presl; *Lobelia arborea* Forst.)

Histologie. — Tige. — L'épiderme est fortement cutinisé. Le parenchyme cortical est développé et formé de cellules très serrées les unes contre les autres. L'endoderme sans épaississements n'est pas apparents. Le liber ne présente pas l'aspect caractéristique de celui de la majorité des *Lobelia*. Le bois comprend de nombreux vaisseaux disposés en files radiales. La moelle n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est plan convexe. Les assises sous-épidermiques des deux faces sont faiblement collenchymateusès. Le liber très develòppé ne renferme pas d'îlots de tubes criblés. Le système libéro-ligneux ressemble à celui des *Siphocampylus* parce qu'il a la forme d'un arc dont les bords se recourbent vers l'intérieur, mais sans se rejoindre. Le limbe renferme une ébauche de tissu palissadique dont les éléments sont en certains endroits un peu plus longs que larges.

L'épiderme inférieur est pourvu de stomates entourés le plus généralement par cinq cellules dont les parois sont sinueuses.

Le liber de la tige possède de nombreux laticifères ; le parenchyme cortical en renferme aussi quelques-uns.

Lobelia.

Le genre *Lobelia* (1) comprend des plantes herbacées ou rarement suffrutescentes, à feuilles isolées, dont la fleur se compose d'un calice à 5 lobes, d'une corolle fendue longitudinalement, bilabiée. La lèvre supérieure est généralement plus petite que la lèvre inférieure et dressée, cette dernière étant étalée. Les deux anthères inférieures seules sont pourvues de poils à leur sommet. Rarement, toutes en sont pourvues. L'ovaire est infère ou semi-supère. Il se divise en trois sections : la section *Trimeris* Presl, représentée par *L. scævolæfolia* Roxb., qui croit dans l'île Sainte-Hélène ; la section *Rapuntium*, qui se subdivise de la façon suivante : groupe comprenant les espèces qui possèdent des anthères toutes barbues à leur sommet ; groupe comprenant les espèces dont les anthères inférieures seulement sont barbues

(1) A. de Candolle. *Prodromus*, T. VII, p. 357.

au sommet, le dernier étant le plus vaste; et enfin la section ***Homochilus***, voisine des *Siphocampylus*.

Lobelia urens L. (Lobélie brûlante).

(*Rapuntium urens* Mill. ; *Lobelia serrulata* Schott. ; *Lobelia Farsetia* Vand.)

C'est une plante annuelle qui croît dans les endroits humides et que l'on trouve surtout dans l'ouest, le centre, le sud-ouest de la France. Elle se rencontre encore dans l'Allemagne du sud, la péninsule Ibérique. Sa tige dressée, simple, porte des feuilles oblongues, très rapprochées à la base, lancéolées dentées au milieu, toujours sessiles; elle se termine par une hampe de fleurs violacées, très serrées au sommet. La tige souterraine porte de nombreuses racines.

Histologie. — Racine. — Dans la structure primaire de la racine, on trouve, au-dessous d'une assise subéreuse, les cellules du parenchyme cortical qui laissent entre elles de larges méats et même des lacunes. L'endoderme est formé de cellules très aplaties et entoure le cylindre central comprenant un péricycle non dédoublé, deux faisceaux libériens en alternance avec deux faisceaux vasculaires se rejoignant au centre de la moelle.

Dans la structure secondaire, le parenchyme cortical est réduit; l'endoderme peu net a ses cellules très allongées tangentiellement par suite de la compression due au développement du cylindre central, et se divise par des cloisons radiales. Le péricycle est dédoublé ; le liber renferme des laticifères dont la paroi extrêmement épaisse est très réfringente. La zone ligneuse très développée est peu vasculaire (Fig. XV, 4).

Les racines latérales ont une structure analogue à la structure primaire. Le parenchyme cortical est cependant plus développé et présente très nettement deux zones : l'une extérieure à cellules irrégulières dans leur forme, l'autre à cellules cubiques, régulièrement superposées. Les cellules endodermiques ne sont pas aplaties et se divisent par des cloisons radiales. Le péricycle est simple. Les faisceaux libériens et les faisceaux ligneux sont en alternance et leur nombre est de sept (Fig. XV, 2). Le liber renferme des cellules à paroi épaisse

qui ne sont autre chose que des laticifères. La moelle est développée.

Tige. — La tige souterraine présente une structure compliquée vers le sommet, à cause du grand nombre de racines qui s'y insèrent. Ces dernières prennent naissance sur le cylindre central de la tige qui éprouve alors des déformations dans son contour et dans la direction des vaisseaux du bois. Ces racines ne traversent pas perpendiculairement le parenchyme cortical, mais suivent une direction oblique. Elles peuvent même, sur un certain parcours, cheminer parallèlement au cylindre central. Le parenchyme cortical bien développé est formé de plusieurs assises de cellules, généralement allongées dans le sens tangentiel. L'endoderme aplati est très net et montre les plissements caractéristiques. Le péricycle comprend plusieurs assises de cellules collenchymateuses. Le liber est formé d'éléments régulièrement superposés. Le bois possède de nombreux vaisseaux disposés en files radiales, uni ou bisériées, séparées par du parenchyme non lignifié. Quelques-uns de ces vaisseaux s'avancent dans la moelle qui est volumineuse et entièrement cellulosique.

La tige aérienne comprend un épiderme dont les cellules isodiamétriques sont assez fortement cutinisées extérieurement. L'assise sous-épidermique est faiblement collenchymateuse. Le parenchyme cortical réduit est formé de cellules arrondies laissant entre elles des méats.

Les cellules de l'endoderme, parfois très aplaties, montrent leurs plissements aux 2/3 inférieurs des cloisons radiales. Le péricycle à une assise de cellules, se dédoublant par endroits, est légèrement collenchymateux. Le liber, dont les jeunes éléments sont régulièrement superposés, renferme peu de tubes criblés, qui sont toujours dispersés par groupes. Il est en grande partie formé de parenchyme libérien à grands éléments au milieu desquels les laticifères se reconnaissent par l'épaisseur de leur paroi. Le bois forme un anneau continu, non entrecoupé de rayons médullaires ; il est très vasculaire et les vaisseaux sont disposés en files radiales unisériées s'avançant plus ou moins dans la moelle (Fig. VIII).

En certains endroits de la zone commune au bois et à la moelle, on trouve au voisinage des vaisseaux spiralés un tissu formé de petites cellules serrées, qui ne renferme pas de tubes criblés. Il n'y a donc pas ici de liber périmédullaire qui au contraire est assez constant dans la famille des Campanulacées, si voisine des Lobéliacées.

La moelle très développée est un peu sclérifiée dans sa portion externe.

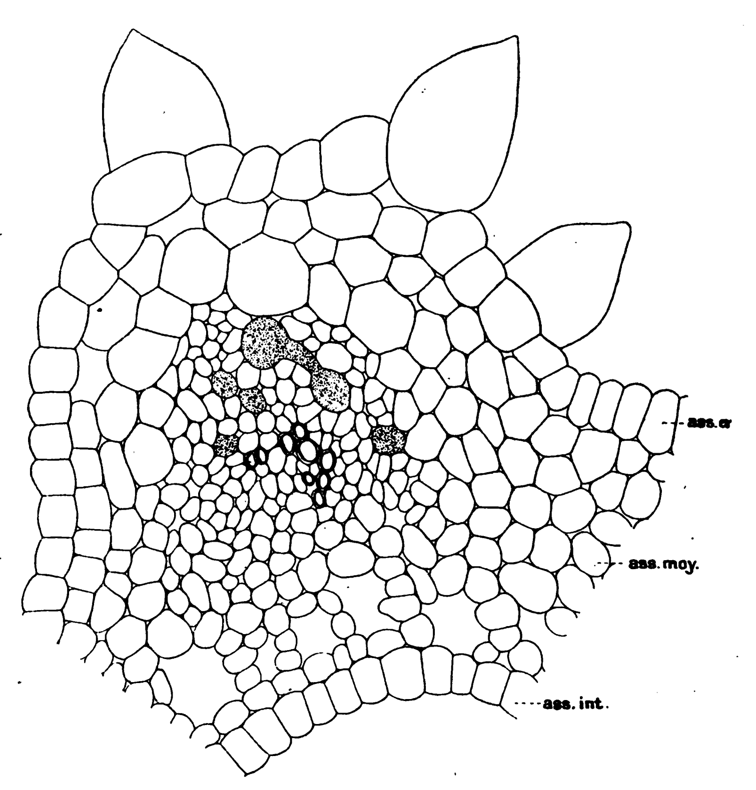


FIG. XI. — *Lobelia urens* L. Fleur. : *ass. ex.*, assise externe; *ass. moy.*, assise moyenne; *ass. int.*, assise interne.

FEUILLE. — La nervure médiane est biconvexe. Les cellules de l'épiderme supérieur et inférieur sont cubiques avec une

cuticule assez épaisse. L'assise sous-épidermique est faiblement collenchymateuse à la face supérieure. Les cellules du parenchyme cortical sont arrondies et laissent entre elles des méats. Le système libéro-ligneux forme un arc très applati, occupant presque toute la largeur de la nervure. Dans le liber, les laticifères sont facilement reconnaissables grâce à leur paroi épaisse et réfringente. La partie lignifiée du bois est réduite aux vaisseaux disposés en files radiales, séparées par des portions de parenchyme non lignifié.

Le mésophylle est homogène. Il est formé de cellules arrondies avec méats. Quelques cellules de la face supérieure sont faiblement allongées radialement et constituent ainsi une ébauche de tissu palissadique.

Les cellules de l'épiderme supérieur ont les parois rectilignes. Les stomates sont le plus généralement entourés par quatre, quelquefois cinq cellules irrégulièrement disposées. Il en est de même pour l'épiderme inférieur, dont les cellules sont légèrement sinueuses.

Fleur. — Une section transversale dans la partie de la fleur où toutes les pièces florales sont soudées montre : un épiderme avec quelques poils unicellulaires coniques, un parenchyme à cellules étroitement serrées dans sa partie externe et lacuneux dans sa portion interne (Fig. XI). L'enveloppe de la fleur ainsi constituée renferme huit faisceaux libéro-ligneux symétriques par rapport à un plan, deux de ces faisceaux placés en opposition étant plus grands que les autres. Le parenchyme libérien de chacun des faisceaux est bien développé et l'on y remarque des éléments de large section situés extérieurement et qui sont des laticifères. La portion ligneuse est bien développée (Fig. XII).

L'ovaire est biloculaire ; les placentas sont très charnus et portent de nombreux ovules (Fig. XIII).

Appareil tecteur. — Les poils de la tige et des feuilles sont unicellulaires, coniques, courts ou allongés. Leur paroi est verruqueuse. Il sont parfois aplatis et contournés au sommet. Les poils de la fleur sont unicellulaires, verruqueux et de deux formes : les uns, se trouvant à l'extrémité des anthères et à la base du stigmate, sont allongés ; les autres, se rencontrant sur les

sépales, et les pétales sont très gros à la base et se terminent en une pointe mousse.

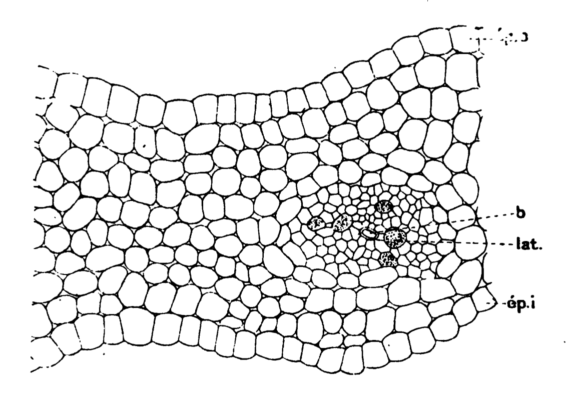


Fig. XII. — *Lobelia urens* L. Cloison carpellaire : *ép. s*, épiderme supérieur ; *b.*, bois ; *lat.*, laticifères ; *ép. i.*, épiderme inférieur.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent seulement dans le liber de la racine primaire et secondaire, le liber de la tige, et jamais dans le parenchyme cortical. Leur présence dans la moelle de la tige peut être considéré comme une exception, et de très nombreuses coupes longitudinales sont néces-

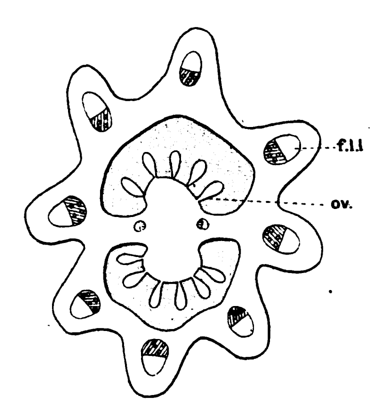


Fig. XIII. — *Lobelia urens* L. Coupe schématique du fruit : *ov.*, ovule ; *f. l. l.*; faisceau libéro-ligneux.

saires pour en trouver dans cette région. Dans la feuille, les laticifères accompagnent les moindres nervures et sont situés dans le liber. Quelques-uns se rencontrent entre le péricycle et l'endoderme. Enfin la fleur nous montre ces organes de sécrétion dans ses diverses parties, sauf dans les ovules.

La Lobélie brûlante ne renferme pas de cristaux d'oxalate de chaux; mais on trouve de l'*Inuline* dans les parties souterraines.

Lobelia sessilifolia Lamb.

(*Lobelia Kamtschatica* Pall.; *Lobelia salicifolia* Fisch.; *Rapuntium Kamstchaticum* Presl).

C'est une plante herbacée et vivace qui croît au Kamtschatka, et dont la tige dressée, simple, porte des feuilles sessiles, rapprochées. Les fleurs sont violacées et ont les deux plus petites anthères pourvues de poils à leur sommet.

Histologie. — Racine. — La structure primaire de la racine est semblable à celle de *Lobelia urens* L.

Dans les racines latérales, le parenchyme cortical est très développé et fortement lacuneux, ce qui n'a rien de surprenant. étant donné que cette plante croît dans les lieux humides. L'endoderme est très caractéristique par la netteté de ses épaississements. Les faisceaux libériens et les faisceaux ligneux au nombre de 5 à 7 sont en alternance. La moelle est très développée.

Tige. — Le parenchyme cortical de la tige souterraine est lacuneux; l'endoderme et les épaississements sont très apparents; le péricycle est dédoublé. Les tubes criblés, au lieu d'être disposés nettement en îlots comme dans la tige aérienne, forment des amas ayant l'aspect de cônes. Le bois est peu vasculaire et les vaisseaux sont isolés. La moelle très développée n'est pas sclérifiée dans sa partie externe, et est lacuneuse.

Dans la tige aérienne, le parenchyme cortical est lacuneux; l'endoderme est semblable à celui de la tige souterraine, mais le péricycle est simple. Le bois est assez vasculaire et les vais-

seaux y sont disposés en files radiales; il est divisé par des rayons médullaires à une ou deux rangées de cellules. La moelle est fortement sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — La nervure médiane est concave-convexe; les assises sous-épidermiques, un peu collenchymateuses, simulent un hypoderme. L'endoderme est peu apparent et le péricycle non dédoublé. Dans le liber, les tubes criblés sont disposés en îlots. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc très aplati.

La structure du limbe est bifaciale avec une seule assise de cellules palissadiques.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par un nombre irrégulier de cellules variant de trois à six, mais qui est le plus généralement égal à cinq. Les parois de ces cellules sont très peu sinueuses. L'épiderme supérieur ne possède pas de stomates; les parois de ses cellules sont rectilignes.

La feuille et la tige sont dépourvues de poils.

Appareil sécréteur. — La racine primaire et la racine adventive renferment des laticifères seulement dans le liber.

Les laticifères sont rares dans le parenchyme cortical de la tige; ils sont assez nombreux dans le liber et font défaut dans la moelle.

Dans la feuille, ils sont localisés dans le liber. Nous avons trouvé de l'amidon en très grande abondance dans les cellules du parenchyme cortical des racines adventives. Les grains sont arrondis, avec hile central, le plus souvent punctiforme, quelquefois allongé.

La *Lobelia Kamtschatica* est dépourvue de cristaux d'oxalate de chaux.

Lobelia inflata L. (Lobélie enflée).

(*Rapuntium inflatum* Mill.).

La Lobélie enflée est une plante médicinale très usitée qui croît dans l'Amérique boréale depuis le Canada jusqu'à la Caroline et le Mississipi. Sa tige est dressée, simple à la partie inférieure et porte des poils; elle est rameuse et glabre vers le haut. Les feuilles sont sessiles ou brièvement pétiolées. Les fleurs ont une couleur bleu-pâle.

Appareil sécréteur. — Laticifères dans le liber primaire et secondaire de la racine, dans le liber de la tige. Ils ne se rencontrent ni dans le parenchyme cortical, ni dans la moelle de la racine. La tige aérienne en renferme quelques-uns dans son écorce, ils font défaut dans la moelle.

En ce qui concerne la feuille, leur répartition est la même que chez *Lobelia urens* L.

Les laticifères se rencontrent encore dans les sépales, les pétales, les filets des étamines (où ils acquièrent de grosses dimensions et où ils possèdent une membrane très réfringente), l'ovaire, le style. Partout, ils accompagnent les faisceaux conducteurs.

Les parties souterraines de la plante renferment de l'inuline. Signalons également l'absence de cristaux.

Lobelia cardinalis L.

(*Rapuntium cardinale* Mill. ; *Lobelia coccinea* Stokes.)

C'est une plante vivace qui croit dans les endroits humides de l'Amérique boréale, et qui est cultivée dans nos jardins à cause de la beauté de ses fleurs rouges. La tige souterraine émet de nombreuses racines adventives qui portent des radicelles.

La même remarque que chez *Lobelia urens* L. est à faire au sujet de la course des racines dans la tige souterraine.

Histologie. — Racine. — Dans la structure primaire, on trouve, au-dessous d'une assise subéreuse, plusieurs rangées de cellules régulièrement superposées ; le parenchyme cortical ne présente pas les deux régions ordinaires d'une structure primaire de racine. L'endoderme apparent se compose de cellules rectangulaires, le péricycle n'est pas dédoublé. Trois faisceaux ligneux et trois faisceaux libériens sont en alternance avec la disposition suivante : les trois faisceaux ligneux et deux faisceaux libériens occupent la moitié de l'anneau intra-péricyclique, l'autre moitié est à peu près occupée par le troisième faisceau libérien (Fig. I, 3). Le reste est constitué par du parenchyme médullaire.

Dans une racine latérale, au-dessous du suber, le parenchyme

cortical très développé se compose de deux parties : l'une, externe, formée de cellules disposées irrégulièrement ; l'autre, interne, à éléments régulièrement superposés et laissant entre eux de petits méats losangiques. Les cellules de l'endoderme à épaississements peu visibles se divisent en direction radiale et tangentielle. Le péricycle est simple ou dédoublé par endroits. Cinq faisceaux ligneux alternent avec cinq faisceaux libériens ; au centre, on trouve une moelle assez développée.

Tige. — L'épiderme de la partie souterraine n'est pas cutinisé. L'écorce très développée est également très lacuneuse. Les cellules de l'endoderme rectangulaires se divisent par des cloisons tangentielles ; les plissements y sont très visibles, contrairement à ce qui existe dans la racine. Le péricycle est généralement dédoublé. Les tubes criblés sont disposés en îlots, séparés par de grandes cellules de parenchyme mou. L'anneau ligneux est continu et se compose d'un assez grand nombre de vaisseaux disposés en files radicales, de parenchyme lignifié dans la partie voisine du cambium et non lignifié au voisinage de la moelle. Quelques vaisseaux se rencontrent dans la partie externe de la moelle. Celle-ci est très développée. On ne trouve pas de rayons médullaires différenciés.

Dans la tige aérienne, les cellules épidermiques sont allongées radialement et faiblement cutinisées. Les sept ou huit assises de cellules sous-épidermiques sont collenchymateuses ; le reste du parenchyme cortical est lacuneux. L'endoderme est très apparent et les plissements très visibles sont situés aux deux tiers inférieur des cloisons radiales. Le péricycle est simple ou dédoublé par endroits. La disposition des tubes criblés est la même que dans la tige souterraine. Le bois forme un anneau continu et il est très vasculaire dans sa moitié interne. Les vaisseaux y sont disposés en séries radiales. La moelle volumineuse est sclérifiée extérieurement. Des rayons médullaires uni ou bisériés se rencontrent dans les parties vasculaires et sont sclérifiés.

Feuille. — La nervure médiane est plan-convexe. Le parenchyme cortical est très lacuneux sous l'épiderme supérieur. L'endoderme très apparent se compose de cellules isodiamétri-

ques dont les plissements sont caractéristiques. Le péricycle est dédoublé et faiblement collenchymateux. Le système libéro-ligneux décrit un arc moins ouvert que dans *Lobelia urens* L. et dont les bords se recourbent l'un vers l'autre. Le liber est très riche en éléments criblés déposés en îlots. Le bois est très vasculaire ; le parenchyme interposé entre les vaisseaux n'est pas lignifié (Fig. XIV).

Le mésophylle du limbe est bifacial et est formé d'une assise palissadique à la partie supérieure, d'un tissu lacuneux à la partie inférieure.

Les stomates de l'épiderme supérieur sont entourés par un nombre variable de cellules dont les parois sont rectilignes (4-5) ; ceux de l'épiderme inférieur sont entourés par quatre ou cinq cellules à parois sinueuses.

Appareil tecteur. — Les poils de la tige et des feuilles sont unicellulaires, coniques, rugueux. Quelques-uns ont la forme d'un ruban.

Appareil sécréteur. — Les laticifères sont localisés dans le liber de la racine. En ce qui concerne la tige, soit aérienne, soit souterraine, ils sont situés dans le liber ; on en trouve aussi entre le péricycle et l'endoderme ; ils sont rares dans le parenchyme cortical et font défaut dans la moelle.

Dans la feuille, ils accompagnent les nervures et détachent quelques rameaux qui se glissent entre les cellules du parenchyme environnant.

Les parties souterraines de la plante renferment une grande quantité d'inuline.

On ne trouve pas de cristaux.

Lobelia Erinus L.

Rapuntium Erinus Mill. ; *Rapuntium Kresbsianum* Presl. ; *Lobelia flaccida* A. DC.)

C'est une plante annuelle du Cap de Bonne Espérance, que l'on a acclimatée dans nos jardins et dont les buissons, parsemés de fleurs bleues ou blanches, offrent un aspect agréable. Les tiges rameuses émettent aux nœuds

des racines adventives. Les feuilles radicales sont obovées, faiblement pétiolées ; les caulinaires sont lancéolées et sessiles.

Histologie. — RACINE. — Le parenchyme cortical, dans la racine adventive, est assez développé et possède une structure analogue à celle que nous avons déjà décrite. Le péricycle est

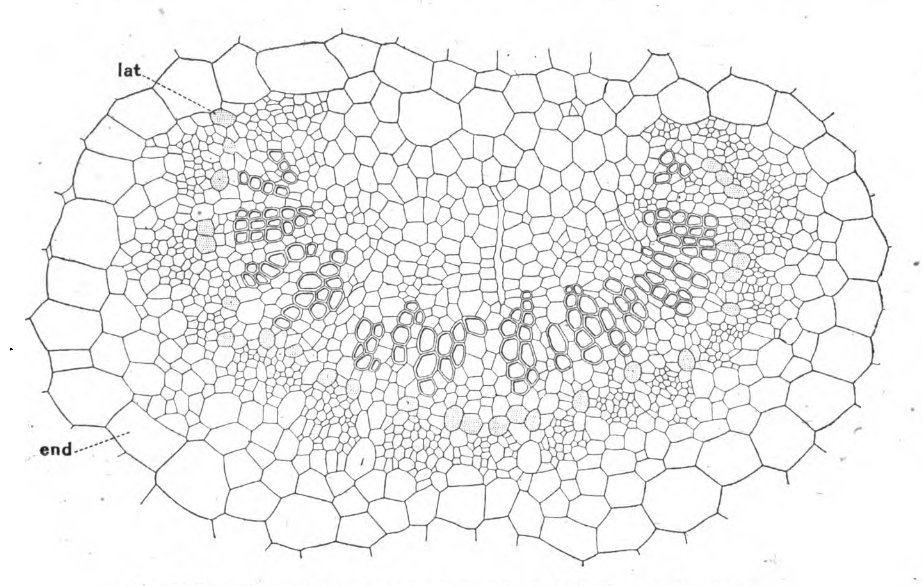


FIG. XIV. — Coupe transversale de feuille de *Lobelia cardinalis* L. : *end.*, endoderme ; *lat.*, laticifères.

simple. Quatre faisceaux ligneux, nettement disposés en croix, alternent avec quatre faisceaux libériens (Fig. XV, 3). Au centre, une moelle peu développée.

TIGE. — Les cellules de l'épiderme ont une paroi externe très épaisse et faiblement cutinisée. Le parenchyme cortical est réduit à trois ou quatre assises de cellules. L'endoderme très apparent est formé d'éléments rectangulaires de grosse dimension. Le péricycle est simple et le liber, réduit, constitué surtout par des cellules de parenchyme mou, renferme quelques îlots de tubes criblés. La zone ligneuse est constituée par du

parenchyme lignifié avec quelques files radiales de vaisseaux et forme un anneau continu de peu d'épaisseur. La moelle très développée est peu sclérifiée extérieurement.

FEUILLE.— Nervure médiane plan convexe. Endoderme apparent, dont les cellules, parfois très grandes, forment un anneau très visible en toutes ses parties autour de la portion libéroligneuse. Péricycle simple. Le liber et le bois ont la forme d'un arc aplati. Le premier comprend surtout de grandes cellules de parenchyme mou avec quelques îlots de tubes criblés. La partie lignifiée du bois est réduite à quelques vaisseaux disposés en séries radiales. Le parenchyme du limbe est bifacial avec une seule assise palissadique. Le reste du limbe est constitué par du parenchyme lacuneux.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par trois à quatre cellules à parois sinueuses.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se trouvent dans les lobes libériens de la racine, le liber de la tige, dans les angles formés par les cellules endodermiques et péricycliques, enfin dans le parenchyme cortical de la tige et communiquent entre eux.

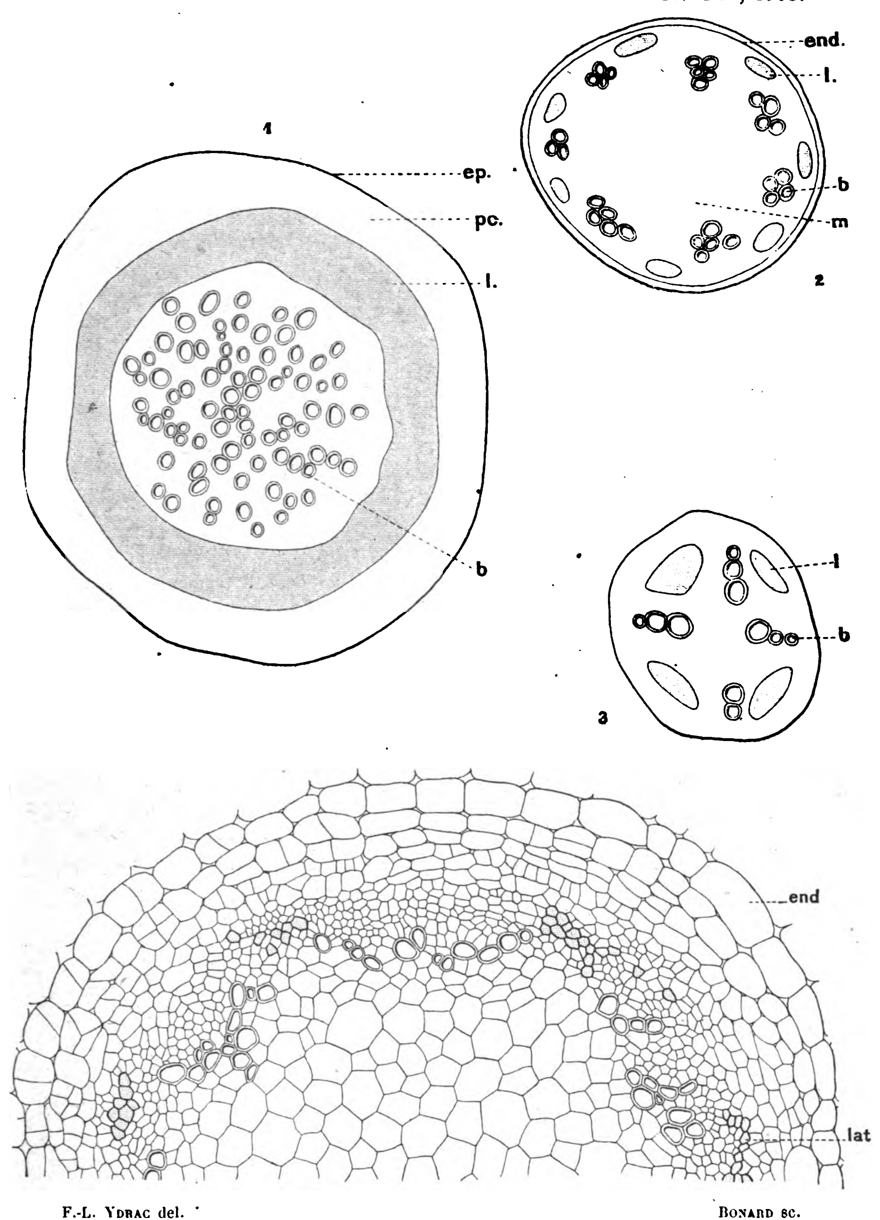
Dans la feuille, ils courent le long des nervures et se rencontrent aussi dans le parenchyme du limbe.

Nous n'avons pas observé la présence de cristaux.

Lobelia coronopifolia L.

Cette petite espèce croît dans l'Afrique australe. Sa structure histologique ne présente rien de particulier, sauf celle de la feuille.

Sa tige se compose d'un parenchyme cortical peu développé ; d'un endoderme qui est très apparent et dont les épaississements sont très visibles ; d'un péricycle simple ; d'un liber renfermant de grandes cellules de parenchyme mou et des îlots de tubes criblés ; d'un bois très vasculaire avec vaisseaux disposés comme à l'ordinaire. La moelle est sclérifiée dans sa partie externe.



F.-L. YDRAC del. BONARD sc.

FIG. XV. — 1. Schéma de la racine secondaire du *Lobelia Cliffortiana* Willd : *ép.*, épiderme; *p. c.*, parenchyme cortical; *l.*, liber; *b.*, bois. — 2. Cylindre central de la racine adventive de *Lobelia urens* L. : *end.*, endoderme ; *l.*, liber. ; *b.*, bois. ; *m.*, moelle. — 3. Cylindre central de la racine adventive de *Lobelia Erinus* L. : *l.*, liber. ; *b.*, bois. — 4. Coupe transversale d'une racine adventive de *Lobelia urens* L. : *end.*, endoderme ; *lat.*, laticifères.

La feuille présente une nervure médiane biconcave. Le liber est remarquable par son développement par rapport à l'arc ligneux extrêmement réduit. La structure du limbe est homogène. Il n'y a pas de tissu palissadique.

Lobelia Cliffortiana Willd.

(*Rapuntium cordifolium* Mœnch.; *Rapuntium chenopodifolium* Presl).

C'est une plante annuelle qui croît dans l'île de Cuba, à Saint-Domingue, à Porto-Rico et à Java. Sa tige dressée, rameuse, porte à la base des feuilles pétiolées. Les feuilles supérieures sont sessiles. Le fruit est une capsule semi-supère.

Histologie. — Racine. — Le parenchyme cortical de la racine primaire est réduit; dans le cylindre central, où l'on trouve trois faisceaux libériens en alternance avec trois faisceaux ligneux dans la structure secondaire, le parenchyme cortical est très réduit, l'endoderme peu net, le péricycle dédoublé. Dans le liber, les tubes criblés ne sont pas disposés en îlots. La zone ligneuse bien développée est très vasculaire (Fig. XV, 1).

Tige. — Le parenchyme cortical de la partie souterraine est peu développé. L'endoderme apparent est formé de cellules très allongées tangentiellement et présente de nombreuses cloisons radiales. Le péricycle est dédoublé et le liber constitué par de grandes cellules de parenchyme, faiblement collenchymateux aux angles avec des tubes criblés disposés en îlots. La zone ligneuse comprend surtout du parenchyme lignifié où sont disséminés quelques vaisseaux. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle est peu développée.

Dans la tige aérienne, on trouve un épiderme à cellules isodiamétriques dont les parois ne sont pas cutinisées. Le parenchyme cortical est extrêmement réduit, l'endoderme très apparent, le péricycle généralement dédoublé. Le liber comprend des tubes criblés disposés en îlots. Le bois ne présente rien de particulier. La moelle assez développée n'est même pas sclérifiée dans sa région périphérique.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe présentant une structure analogue à celle des *Lobelia* précédentes. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les bords se redressent en forme d'U. Les tubes criblés sont disposés en îlots au milieu du parenchyme libérien.

Le limbe est bifacial avec une seule assise de cellules palissadiques.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés le plus généralement par quatre cellules, quelquefois cinq, à parois très sinueuses. L'épiderme supérieur ne porte pas de stomates.

Appareil sécréteur. — Les racines primaire et secondaire sont pourvues de laticifères exclusivement localisés dans le liber ; quelques branches se glissent entre des cellules endodermiques et péricycliques.

Dans la tige, on trouve des laticifères dans la région moyenne du liber, dans les méats péricyclo-endodermiques, rarement dans le parenchyme cortical et la moelle.

Quant à la feuille, leur situation est la même que pour les espèces précédentes.

Les cristaux d'oxalate de chaux font défaut dans la plante entière.

Lobelia fulgens Willd.

(*Lobelia ignea* Paxt. ; *Rapuntium fulgens* Presl. ; *Lobelia ramosa* Hort.).

Cette espèce, cultivée dans nos jardins et originaire du Mexique, est considérée par certains auteurs (1) comme étant la même que *Lobelia splendens* Willd., ou mieux cette dernière est dénommée *Lobelia fulgens* Willd. Pour de Candolle (2), ces deux espèces, assurément très voisines, sont vraisemblablement distinctes.

La *Lobelia fulgens* est pubescente, à tige dressée simple ; ses feuilles sont sessiles, faiblement dentées. L'inflorescence est une grappe terminale. La couleur de sa fleur est la même que celle de *Lobelia cardinalis*.

(1) *Index* Kewensis, Tome II, p. 106.
(2) A. de Candolle, T. VII, p. 382.

Histologie. — RACINE. — Dans la structure primaire, comparable aux précédentes, les faisceaux libériens et les faisceaux ligneux sont au nombre de trois.

Le parenchyme cortical des racines latérales est très développé et montre nettement les deux régions typiques de l'écorce. L'endoderme est très net; le péricycle non dédoublé. Cinq faisceaux ligneux alternent avec cinq faisceaux libériens où l'on trouve des cellules de forme polygonale ayant une membrane plus épaisse que celle des cellules voisines et qui représentent des laticifères. Le centre est occupé par une moelle volumineuse.

TIGE. — La portion souterraine porte de très nombreuses racines adventives qui sortent du cylindre central et traversent le parenchyme cortical, suivant une direction perpendiculaire à l'arc.

Dans sa partie inférieure, elle se compose d'un épiderme à petites cellules non cutinisées ; de deux à trois assises de cellules sous-jacentes, serrées les unes contre les autres ; le reste du parenchyme cortical, très développé, est constitué par des cellules de forme et de dimensions irrégulières, laissant entre elles des méats. L'endoderme très apparent porte des plissements très nets, et se cloisonne radialement et tangentiellement. Le péricycle est simple par endroits, mais le plus souvent il est dédoublé. Le tissu libérien comprend des îlots de tubes criblés, séparés par de grandes cellules de parenchyme. L'anneau ligneux, largement interrompu par endroits, se compose principalement de parenchyme ligneux avec quelques vaisseaux. Dans quelques-uns de ces derniers, on trouve une matière d'aspect résineux, résistant à l'eau de Javel, et fixant très énergiquement le vert d'iode. La moelle très développée n'est pas sclérifiée dans sa partie externe.

La structure de la tige souterraine se modifie légèrement à la partie supérieure. Le parenchyme cortical devient lacuneux ; l'anneau libéro-ligneux est plus régulier et les parties ligneuses plus compactes. Elles renferment aussi un plus grand nombre de vaisseaux dont la plupart contiennent également la matière résineuse dont nous parlons plus haut.

L'épiderme de la tige aérienne n'est pas cutinisé ; le parenchyme cortical est lacuneux. L'endoderme à cellules cubiques est très apparent, avec des épaississements visibles même à un faible grossissement. Le péricycle est simple et les tubes criblés disposés en îlots au milieu du parenchyme libérien. Les vaisseaux sont en assez grand nombre; le parenchyme ligneux est en prédominance sur ces derniers en certains endroits. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. La forme générale du système libéro-ligneux est celle d'un arc décrivant plus d'un demi-cercle et dont les extrémités tendent à se rejoindre. La structure rappelle celle des *Lobelia cardinalis* dont elle se rapproche beaucoup au point de vue des caractères morphologiques externes. La partie lignifiée est réduite aux vaisseaux, séparés par du parenchyme cellulosique.

Le mésophylle du limbe, presque homogène, présente une ébauche de tissu palissadique.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par un nombre de cellules pouvant varier de quatre à six; ceux de l'épiderme supérieur par un nombre également variable de cellules, mais le plus généralement égal à quatre.

Appareil tecteur. — Les poils de la tige et des feuilles sont unicellulaires, coniques ou cylindriques, plus ou moins allongés. La plupart d'entre eux sont rugueux ; d'autres ont une paroi lisse.

Appareil sécréteur. — La racine et la tige renferment des laticifères dans le liber; mais, tandis que dans la racine ils font défaut en dehors de ce dernier, ils se rencontrent au contraire dans le parenchyme cortical et la moelle de la tige.

Dans la feuille, ils sont situés comme chez les espèces précédentes.

Lobelia syphilitica L. (Lobélie syphilitique, Cardinale bleue).

(*Rapuntium syphiliticum* Mill.; *Rapuntium syphiliticum* Presl.)

Plante vivace à fleurs bleues, qui croît dans les endroits humides de la Caroline et du Canada, et dont la tige droite simple porte des feuilles ovales,

irrégulièrement dentées. Parmi les variétés de Lobélie syphilitique, signalons la variété *hybrida* (Hook, *Bot. mag.*, *t. 3604*) dont la corolle est d'un rouge violet intense. Elle est très vraisemblablement l'hybride de *Lobelia syphilitica* L. et de *Lobelia fulgens* ou *L. cardinalis*.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent dans le parenchyme cortical, le liber, la moelle de la tige, le liber de la racine. Dans la feuille, ils sont situés le long des nervures et dans le parenchyme qui les environne.

Lobelia simplicicaulis R. Br.

Histologie. — Tige. — Parenchyme cortical extrêmement réduit. La moelle, fortement sclérifiée dans la partie externe, est par contre très développée. Le bois est peu vasculaire. Pour le reste, la structure est analogue à celle que l'on rencontre dans la majorité des *Lobelia*.

Laticifères dans le liber.

Lobelia Berlandieri A. DC.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules régulières; parenchyme cortical réduit. Endoderme très apparent à épaississements très nets. Péricycle simple ou dédoublé par endroits. Liber constitué par de grandes cellules de parenchyme libérien au milieu desquelles sont répartis des îlots de tubes criblés. Le bois comprend surtout du parenchyme lignifié. Les vaisseaux peu nombreux y sont disposés en files radiales. La moelle, peu développée eu égard à d'autres espèces de *Lobelia*, est légèrement sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe, avec système libéro-ligneux assez développé et disposé en arc. Mésophylle bifacial à une rangée de cellules palissadiques peu marquées.

Lobelia excelsa Leschen.

Le *Lobelia excelsa* Leschen est une plante qui croît sur les montagnes des Indes orientales. Sa tige élevée porte des feuilles lancéolées, brièvement

pétiolées, couvertes de poils. L'inflorescence est une grappe multiflore. Cette plante ressemble à un *Tupa* et est vulgairement appelé *Oumary*.

Nous devons un bel échantillon de cette espèce à l'obligeance de M. Prain, directeur du Jardin Botanique de Calcutta.

Histologie. — Racine. — Dans la racine primaire, au-dessous du suber, se trouve un parenchyme cortical assez développé ; l'endoderme est très apparent et le péricycle simple. Le cylindre central présente quatre faisceaux ligneux en alternance avec quatre faisceaux libériens. La moelle se sclérifie de bonne heure.

Si on examine une racine plus âgée, au-dessous d'un suber vient un parenchyme cortical très réduit par suite du fonctionnement d'une assise génératrice qui prend naissance au voisinage de l'endoderme, formé d'éléments très aplatis ; le péricycle est simple. Le liber est divisé par des rayons médullaires, en voie de sclérification ; dans la zone ligneuse les vaisseaux nombreux sont à large section. Les faisceaux ligneux primaires sont encore faciles à différencier au centre. Le parenchyme interposé entre les vaisseaux est en partie lignifié.

Enfin dans une grosse racine, la région péricyclo-libérienne est extrêmement développée et renferme de nombreux laticifères. Le liber est nettement cunéiforme. Le bois contient un grand nombre de vaisseaux à large section et est divisé par des rayons médullaires sclérifiés dont la largeur est variable (jusqu'à dix rangées de cellules).

Tige. — Les cellules épidermiques sont allongées radialement. La cuticule très épaisse s'étend sur la paroi externe et sur une certaine longueur des parois latérales, ce qui donne à cet épiderme un aspect particulier (Fig. II, 2). L'assise subéro-phellodermique prend naissance sous l'épiderme. Le parenchyme cortical très développé est formé extérieurement de cellules aplaties en direction tangentielle et faiblement collenchymateuses ; les éléments qui constituent le reste du parenchyme sont arrondis. L'endoderme peu apparent est surtout reconnaissable grâce à ses épaississements. Le péricycle est simple ou dédoublé dans quelques endroits. Le liber volumineux a la forme de cônes très allongés, séparés par des rayons médul-

laires élargis en éventail. Le bois, très vasculaire, forme un anneau continu et renferme des rayons médullaires uni-ou bisériés sclérifiés. Les vaisseaux qui se rencontrent dans la partie interne du bois sont assez régulièrement disposés en files radiales, ne s'avançant pas dans la moelle. Cette dernière est sclérifiée à la périphérie en certains endroits.

Feuille. — La nervure médiane est plan-convexe. Les cellules de l'épiderme inférieur sont cubiques, peu cutinisées. L'endoderme est peu apparent; les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux forme un arc très développé dont les extrémités se recourbent vers l'intérieur, sans se rejoindre, tout comme chez les *Siphocampylus*. Les tubes criblés sont nettement disposés en îlots. Les vaisseaux en files radiales sont séparés par du parenchyme non lignifié.

Le limbe est très nettement bifacial. Les cellules de l'épiderme supérieur sont plus grandes que celles de l'épiderme inférieur. Le tissu palissadique se compose d'éléments très allongés.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par des cellules dont le nombre varie de cinq à sept.

Les deux faces de la feuille portent de nombreux poils unicellulaires allongés, pourvus d'un contenu abondant.

Fleur. — On trouve à l'extérieur un tissu très dense et dont l'assise extérieure porte des poils unicellulaires, allongés; la partie moyenne comprend un parenchyme très lacuneux; deux assises de cellules rectangulaires forment la paroi interne. L'ovaire est biloculaire et les cloisons transversales ont leurs cellules sous-épidermiques fortement sclérifiées. Les placentas très développés sont principalement constitués par un tissu très lacuneux.

Appareil laticifère. — La répartition des laticifères n'offre rien de particulier.

Lobelia Guadalupensis Urb.

C'est une plante annuelle d'une grande beauté qui croît à la Guadeloupe. Les feuilles sont alternes, allongées, aiguës au sommet. Les fleurs sont réunies en une grappe terminale, et portées par de longs pédicelles.

Histologie. — Tige. — La structure de la tige offre peu de différences avec celle des autres *Lobelia* ; l'endoderme est très nettement visible et le bois surtout constitué par du parenchyme lignifié avec vaisseaux plus nombreux dans la partie interne que dans la partie externe. Les rayons médullaires, bi ou trisériés, sont sclérifiés. La moelle très développée est sclérifiée dans sa partie externe et se résorbe en partie au centre de la tige.

Feuille. — La nervure médiane est biconvexe. La structure est analogue à celle de la plupart des *Lobelia*.

Le mésophylle homogène ne présente par places qu'une ébauche de tissu palissadique.

Lobelia Cymbalaria Griseb.

Histologie. — Racine. — La structure de la racine primaire est analogue à celle de la majorité des *Lobelia*. Les faisceaux ligneux au nombre de quatre alternent avec quatre faisceaux libériens.

La structure des racines latérales ne présente rien de particulier. Cinq faisceaux ligneux alternent avec cinq faisceaux libériens.

Tige. — L'épiderme de la tige est formé de cellules cubiques cutinisées extérieurement. Le parenchyme cortical assez développé est composée des cellules arrondies ; celles qui avoisinent l'endoderme sont cubiques ou un peu allongées dans le sens tangentiel. Ce dernier est très apparent, les épaississements que portent ses cellules sont très nets. Le péricycle est simple ou dédoublé dans de rares endroits. Le liber comprend de nombreux îlots de tubes criblés. Le bois est peu épais et

assez vasculaire ; les vaisseaux, quelquefois disposés sans ordre, sont le plus souvent en files radiales courtes. La moelle développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. Epiderme inférieur à cellules allongées radialement. Endoderme et épaississements apparents. Péricycle simple. Liber et bois formant un arc assez étendu. Epiderme supérieur à cellules cubiques.

Le limbe est hétérogène asymétrique avec une assise de cellules palissadiques.

Les laticifères se rencontrent dans le liber primaire et secondaire de la racine. Dans la tige, ils se trouvent placés dans la partie interne du liber ; quelques-uns se glissent entre les cellules du parenchyme cortical. Il font défaut dans la moelle. Ils suivent les nervures des feuilles.

Lobelia fenestralis Cav.

(*Rapuntium fenestrale* Presl.).

Plante qui croît au Mexique et non au Pérou, comme l'a dit Pavon. Sa tige dressée, simple, porte des feuilles sessiles ; la grappe en forme d'épi est très longue. Le tube de la corolle est fendu latéralement à la base.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cuticule non épaissie. Parenchyme cortical réduit ; endoderme très apparent avec épaississements assez nets. Péricycle simple. Liber réduit. Bois en anneau continu surtout parenchymateux dans sa moitié externe où l'on ne trouve que quelques vaisseaux. Ces derniers sont plus nombreux dans la moitié interne et sont disposés en files radiales dont quelques-unes s'avancent assez dans la moelle. Les rayons médullaires généralement unisériés sont sclérifiés. La moelle très développée est aussi sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe ou faiblement bi-convexe. Epiderme de deux faces à parois non épaissie, très peu cutinusée. Endoderme non apparent. Le système libéro-ligneux forme un arc peu étendu.

Le limbe est bifacial et les cellules du parenchyme palissadiques peu allongées.

Poils unicellulaires coniques, courts, non rugueux. Les laticifères se trouvent dans la tige, localisés dans la partie interne du liber ; il en est de même pour la feuille.

Lobelia pubescens Ait.

Plante vivace du Cap de Bonne-Espérance, couverte tout entière de poils, à feuilles sessiles ou brièvement pétiolées.

Histologie. — Tige. — Parenchyme cortical très réduit ; endoderme très apparent. Péricycle simple. Bois très vasculaire à certains endroits ; dans d'autres, le parenchyme ligneux prédomine. Vaisseaux en files radiales. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle volumineuse n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est peu apparente et l'arc libéro-ligneux peu développée. L'endoderme est apparent ; le péricycle simple.

Le limbe est bifacial avec une assise de cellules palissadiques. Les poils de la tige et des feuilles sont unicellulaires et allongées pour la plupart.

Lobelia nicotianæfolia Heyne.

(*Rapuntium nicotianæfolium* Presl.)

C'est une plante vivace que l'on trouve dans les montagnes de l'Inde et à Ceylan. Sa tige dressée porte des feuilles presque sessiles dentéees, rétrécies à la base, aiguës au sommet. Les grappes multiflores sont pourvues à l'aisselle des pédoncules floraux de bractées foliacées. La corolle est pubescente et les deux anthères inférieures garnies de poils à leur sommet.

Lobelia Dcrtmanna L.

(*Rapuntium Dortmanna* Presl.)

Cette plante se rencontre dans les eaux très limpides du nord de l'Europe occidentale et le nord de l'Amérique. Sa tige est

dressée, simple, glabre ; les feuilles radicales sont disposées en rosette à la base.

Histologie. — Racine. — Le parenchyme cortical bien développé, présente de grandes lacunes ; l'endoderme est très apparent, ses épaississements sont très nets. Le péricycle est simple. Deux faisceaux ligneux alternent avec deux faisceaux libériens. Tige souterraine. Epiderme à cellules cubiques faiblement cutinisées à l'extérieur. Ecorce bien développée formée de cellules arrondies constituant un parenchyme homogène en majeure partie, mais présentant par endroits de grandes lacunes. L'endoderme et ses épaississements sont d'une netteté remarquable. Le péricycle est dédoublé ; le liber renferme des îlots de tubes criblés. Le bois est réduit aux vaisseaux disposés en amas irréguliers. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Tige aérienne. — Epiderme à cellules allongées radialement dont les parois épaissies extérieurement sont peu cuténisées. Parenchyme cortical présentant le même aspect que précédemment. Endoderme et épaississements très apparents. Péricycle simple sclérifié en majeure partie (Fig. X, 6). Liber fractionné en îlots séparés par du parenchyme sclérifié. Le bois n'est plus comme précédemment réduit aux vaisseaux placés en amas irréguliers; ils sont au contraire disposés en séries radiales courtes. Le parenchyme lignifié prédomine et est de faible épaisseur. La moelle très développée n'est sclérifiée extérieurement qu'en certains endroits.

Feuille. — Elle est épaisse et fistuleuse. On trouve à l'extérieur un épiderme dont les cellules cubiques ont leur paroi externe faiblement cutinisée. Une large bande de parenchyme, orientée suivant le plus petit arc de la feuille en réunit les deux bords. Cette bande de parenchyme, comme celui qui est situé sous l'épiderme comprend des éléments arrondis. Elle renferme le système libéro-ligneux qui est disposé en arc, avec un liber présentant des îlots de tubes criblés séparés par des cellules de parenchyme libériens ; le bois comprend des vaisseaux en séries

radiales. L'endoderme et ses épaississements sont très nets, le péricycle est simple.

Nous n'avons pas trouvé d'appareil laticifère dans cette plante.

En résumé, les *Lobelia* présentent la même structure, sauf de légères variations.

Pendant la période primaire de la racine, le parenchyme cortical est généralement réduit et de structure homogène. L'endoderme est le plus souvent aplati, assez apparent et se cloisonne radialement; les épaississements sont faciles à distinguer. Le péricycle est simple ; le nombre des faisceaux libériens et des faisceaux ligneux en alternance varie de deux à quatre ; la moelle est en partie ou totalement sclérifiée (*L. excelsa* Leschen).

Dans la racine secondaire, le parenchyme cortical, plus ou moins développé, peut être exfolié par le fonctionnement de l'assise génératrice subéro-phellodermique qui prend toujours naissance au voisinage de l'endoderme. Celui-ci est parfois difficile à distinguer. Le péricycle est simple ou dédoublé (*L. urens* L.). Le liber n'a généralement pas d'aspect bien défini. Chez les grandes espèces, *L. excelsa* Leschen, *L. nicotianæfolia* Heyne, il est cunéiforme. Le bois occupe le plus souvent tout l'intérieur de la racine et est surtout formé de parenchyme sclérifié où les vaisceaux sont disposés en files radiales très longues chez les deux espèces précitées.

Les racines latérales ont en général un parenchyme cortical développé qui présente les deux zones caractéristiques de la structure primaire. Il est parfois lacuneux (*Lobelia sessilifolia* Lamb). L'endoderme et ses épaississements sont toujours apparents. Le péricycle et simple ou dédoublé. Les faisceaux libériens et les faisceaux ligneux sont en alternance et leur nombre varie de quatre (*L. syphilitica*) à sept (*Lob. sessilifolia* Lamb., *Lob. nicotianæfolia* Heyne.). La moelle est généralement développée et non sclérifiée. Chez *L. nicotianæfolia* Heyne, elle est entièrement lignifiée.

En ce qui concerne la tige, il y a lieu de distinguer la structure de la tige aérienne de celle de la tige souterraine. Dans

cette dernière, le parenchyme cortical est plus développé ; parfois il est lacuneux (*L. cardinalis* L., *Lob. sessilifolia* Lamb.). L'endoderme et ses épaississements sont apparents. Le péricycle est généralement dédoublé ; le liber renferme des tubes criblés, groupés en îlots ; le bois comprend du parenchyme lignifié et non lignifié avec des vaisseaux en files radiales. La moelle n'est, ordinairement, pas sclérifiée dans sa partie externe ; on trouve dans cette dernière des vaisseaux isolés.

La tige aérienne possède un parenchyme cortical parfois extrêmement réduit (*L. simplicicaulis* Brown.). Chez certaines espèces (*L. cardinalis* L., *L. sessilifolia* Lamb.), il est lacuneux. L'endoderme est le plus souvent très apparent ; on distingue aisément les épaississements de ses cloisons radiales. Le péricycle est simple ou quelquefois dédoublé. Le liber renferme des îlots de tubes criblé, ou bien est divisé en cônes (*L. excelsa* Leschen, *L. nicotianæfolia* Heyne). Le bois, toujours entièrement sclérifié dans la majeure partie de son épaisseur, est assez peu vasculaire comparativement à d'autres Lobéliacées (*Cyanea*, *Clermontia*, *Siphocampylus*). Les vaisseaux ont aussi un diamètre moins grand. Ils sont disposés en files radiales, dont les pointes, qui avoisinent la moelle, sont plongées dans un tissu qui demeure cellulosique alors que le tissu environnant est sclérifié. Ce tissu est, chez certaines espèces (*L. urens* L., par exemple), composé d'un grand nombre de cellules dont l'ensemble n'a rien de commun avec du liber périmédullaire.

La feuille offre le caractère constant, chez tous les *Lobelia* étudiés, de posséder, dans la nervure médiane, un système libéro-ligneux en forme d'arc, plus ou moins développé, plus ou moins aplati. Le mésophylle est tantôt nettement bifacial (*L. sessilifolia* Lamb., *L. cardinalis* L., *L. excelsa* Leschen, *L. Berlandieri*), tantôt homogène ou tout au plus avec une ébauche de tissu palissadique (*L. urens* L. ; *L. inflata* L., *L. syphilitica* L., etc.).

La fleur est, chez les espèces que nous avons étudiées, construite sur le même type.

Comme on le voit, d'après ce qui précède, le genre *Lobelia* est très homogène. Au point de vue histologique, les différences ne nous paraissent pas assez importantes pour nous permettre

de fournir des caractères de valeur certaine pour leur classification.

Tupa G. Don.

Lobeliæ sp. L. et omn. fere auct., *Rapuntii* sp. Presl., *Tylomium* Presl.

Les *Tupa* forment dans le Prodrome de A. de Candolle un genre de la tribu des Lobéliées, divisé en deux sections : *Eutupa* et *Tylomium*. Schönland distingue *Tupa* et *Tylomium* à titre de genres, se rattachant aux *Lobelia*. Le genre *Tylomium* est considéré par cet auteur comme étant plus vaste qu'il n'est dans l'ouvrage de A. de Candolle et dans celui de Bentham et Hooker, puisqu'il comprend en outre *Rhynchopetalum* Fresen. et *Haynaldia* Kan.

Etant donné les divergences qui existent entre les classifications, nous nous en tenons à l'une d'elles qui est celle de A. de Candolle. En faisant ainsi, notre intention n'est pas de nous donner comme affirmatif sur ce point.

Les *Tupa* G. Don sont de grandes herbes, ou des plantes suffrutescentes, dont la tige simple porte des feuilles alternes, le plus souvent lancéolées. Les fleurs, généralement pourpres, rarement écarlates, jaunes ou verdâtres, forment dans leur ensemble, une grappe allongée. Ces végétaux renferment dans toutes leurs parties, un suc lactescent âcre. Le *Tupa Feuillei* G. Don est considéré comme extrêmement toxique.

Le calice est divisé en cinq lobes. La corolle persistante et unilabiée est fendue dorsalement dans le sens de sa longueur ; elle comprend cinq pétales, inégalement soudés entre eux. Les trois lobes médians sont plus soudés entre eux que les lobes latéraux plus ou moins divergents et jamais dressés ; tous se séparent vers la fin de la floraison. Les étamines, au nombre de cinq, sont soudées. Les anthères portent toutes des poils à leur sommet, ou seulement deux d'entre elles en sont pourvues. Par ailleurs, elles peuvent être glabres ou velues. La capsule bivalve est infère ; rarement elle est libre en haut.

La section *Eutupa* est caractérisée par le fait que les deux plus petites anthères portent des poils à leur sommet, et comprend des espèces qui croissent au Pérou et au Chili.

Dans la section *Tylomium*, toutes les anthères sont pourvues de poils à leur sommet. On trouve un anneau charnu, de petite taille, entre le sommet de l'ovaire et le tube calicinal. Les espèces qui forment cette section sont toutes originaires des îles Caraïbes.

Lobelia Tupa L.

(*Tupa Feuillei* G. Don, *Rapuntium Tupa* Presl).

Plante recouverte de poils, dont la tige dressée, simple, anguleuse, porte des feuilles sessiles. Seules les deux anthères inférieures sont munies de

poils à leur sommet. Elle a le port d'un *Verbascum* et habite le Chili, l'ile de Juan Fernander, le Pérou. Les fleurs, dont la corolle est rouge orangé, forment une grappe dans leur ensemble.

Histologie. — Tige. — L'épiderme comprend des cellules rectangulaires, faiblement cutinisées à l'extérieur. Les assises sous-épidermiques du parenchyme cortical, qui est développé, sont collenchymateuses d'une façon qui rappelle, mais à un degré moindre, le collenchyme de *Tupa persicæfolia* A. DC. L'endoderme est peu apparent ; le péricycle simple. Le liber développé ne présente pas de tubes criblés disposés en îlots. Le bois est très vasculaire et les vaisseaux de large section sont placés dans la zone interne du bois, en séries radiales qui s'avancent dans la moelle. Le parenchyme interposé entre les vaisseaux est formé de cellules dont les parois sont plus fortement épaissies que chez *Tupa persicæfolia* A. DC. Les rayons médullaires unisériés sont sclérifiés. La moelle est sclérifiée pour la presque totalité de son épaisseur.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe. Les épidermes sont faiblement cutinisés. Le parenchyme cortical est collenchymateux dans sa partie externe. L'endoderme n'est pas apparent ; le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les bords se recourbent vers l'intérieur. Le parenchyme compris entre les branches de l'arc est sclérifié en majeure partie.

Le limbe est homogène ou présente tout au plus en certains endroits une ébauche de tissu palissadique.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par 4 à 5 cellules. L'épiderme supérieur est dépourvu de stomates.

Appareil tecteur. — La tige porte de nombreux poils ; quelques-uns sont très allongés. Leur membrane cutinisée se colore par le vert d'iode. Ils sont verruqueux, unicellulaires ou bicellulaires. Il en est de même pour les poils de la feuille.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent dans le parenchyme cortical, le liber, la moelle de la tige ; ils suivent les faisceaux conducteurs dans la feuille.

Tupa persicæfolia A. DC.

(*Lobelia persicæfolia* Lam., *Rapuntium persicifolium* Presl).

Cette plante suffrutescente croît dans les montagnes de la Guadeloupe. Sa tige dressée, cylindrique, rameuse dans le haut, porte des feuilles lancéolées et pétiolées. Le fruit est une capsule ovoïde semi-supère.

Histologie. — Tige. — L'épiderme est constitué par des cellules petites dont la paroi externe est peu épaisse et faiblement cutinisée. Le parenchyme cortical assez développé est formé dans sa moitié externe d'un collenchyme tout particulier. Les parois tangentielles des quatre à cinq premières assises de cellules sont extrêmement épaissies, tandis que les parois radiales conservent leur dimension habituelle (Fig. II, 1). Le reste de l'écorce est formé de parenchyme n'offrant rien de particulier. L'endoderme est assez apparent, mais n'est cependant pas aussi caractéristique que chez d'autres espèces de Lobéliacées. Les cellules qui le constituent sont très inégales dans leurs forme et leur direction : hautes par endroits, extrêmement aplaties dans d'autres. Les épaississements ne sont visibles qu'à un très fort grossissement. Le péricycle est simple ou dédoublé. Le liber est formé d'îlots de tubes criblés, séparés par de grandes cellules de parenchyme mou. Le bois est très peu vasculaire dans certaines parties de la coupe ; dans d'autre, il l'est au contraire beaucoup (Fig. X, 4). Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est très fortement convexe en dessous et très peu à la partie supérieure. Les assises sous-épidermiques sont collenchymateuses. L'endoderme est peu apparent ; les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est dédoublé. La partie libéro-ligneuse forme un arc dont les bords se relèvent beaucoup. Les tubes criblés sont disposés en îlots. Le limbe présente au-dessus de l'épiderme supérieur une assise de cellules dont les dimensions dans le sens radial et tangentiel sont à peu près identiques. C'est une ébauche de

tissu palissadique. Le reste du parenchyme est formé d'un tissu lacuneux, surtout à la partie inférieure.

Les stomates de la face inférieure de la feuille, très nombreux, sont entourés par un nombre de cellules pouvant varier de trois à cinq, mais qui est généralement égal à quatre. La face supérieure est dépourvue de stomates.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent dans la tige, dans le parenchyme cortical, à l'angle des cellules péricycliques et endodermiques, le liber, la partie externe de la moelle.

Dans la nervure médiane de la feuille, ils sont situés principalement dans le liber ; on les trouve également dans le parenchyme cortical. Ils sont en communication avec les premiers.

Dans le limbe, ils suivent les faisceaux conducteurs ; des branches nombreuses se glissent entre les cellules du parenchyme environnant.

Tupa flavescens A. DC.

Tylomium flavescens Presl.

Plante glabre, à feuilles allongées, dont les bords sont dentés en scie et qui croît dans la Martinique.

Histologie. — TIGE. — Une coupe transversale nous montre les parties suivantes :

Un épiderme dont les cellules sont faiblement cutinisées à l'extérieur ; un parenchyme cortical développé et très faiblement collenchymateux dans sa partie externe ; un endoderme apparent à éléments allongés dans le sens tangentiel et dont les épaississements se montrent très nettement sur les cloisons radiales ; un péricycle simple ; un liber développé dont les tubes criblés forment des îlots séparés par des cellules de parenchyme mou ; un bois représentant un anneau continu assez vasculaire. Les vaisseaux sont pour la plupart à large ouverture et disposés, principalement dans la région interne de cet anneau, en séries radiales qui s'avancent peu dans la moelle. Le parenchyme ligneux est complètement lignifié et les

cellules ont des parois peu épaisses. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est biconvexe. Les épidermes de la face supérieure et inférieure sont peu cutinisés. Le parenchyme cortical est collenchymateux. Comme dans la tige, l'endoderme est apparent et ses épaississements sont très visibles. Le péricycle est simple ; le système libéro-ligneux a la forme d'un arc aplati.

Le limbe ne présente pas de tissu palissadique.

Appareil sécréteur. — Le parenchyme cortical de la tige renferme de nombreux laticifères. Le liber en possède aussi un très grand nombre et ils sont répartis dans toute son épaisseur. La moelle est la partie qui en renferme le moins.

Dans la feuille, ils sont situés dans le liber, le parenchyme cortical de la nervure, le parenchyme du limbe.

Tupa conglobata A. DC.

(*Lobelia conglobata* Lam., *Tylomium conglobatum* Presl).

Plante vivace des montagnes de la Martinique, à fleurs rouges.

Histologie. — Tige. — L'épiderme est formé de cellules rectangulaires, fortement cutinisées à l'extérieur. Le parenchyme cortical développé est faiblement collenchymateux dans sa moitié externe. L'endoderme est apparent et ses épaississements assez nets ; le péricycle est simple ou dédoublé par endroits. Le liber assez développé comprend des amas de tubes criblés de dimensions variables, séparés par des portions de parenchyme libérien. Le bois est peu vasculaire ; les vaisseaux sont, dans la région qui avoisine la moelle, disposés en séries radiales allongées. Le parenchyme ligneux, entièrement lignifié, est semblable à celui de *Tupa persicæfolia* ; les cellules ont une membrane très peu épaisse. Les rayons médullaires très rares sont unisériés et sclérifiés. La moelle est développée et se résorbe en partie au centre. Elle n'est pas sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — La nervure médiane est plus fortement convexe à la partie inférieure qu'à la partie supérieure. Les épidermes sont très faiblement cutinisés. Le parenchyme cortical de la nervure médiane est collenchymateux ; le système libéro-ligneux a la forme d'un arc très aplati, dont une seule des extrémités se recourbe vers l'intérieur.

Le parenchyme du limbe est homogène.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont généralement entourés par quatre cellules. L'épiderme supérieur ne possède pas de stomates.

Appareil sécréteur. — Le liber de la tige est pourvu de nombreux laticifères, ainsi que le parenchyme cortical. Ils sont rares dans la moelle.

Dans la feuille, ils se rencontrent dans le liber des nervures et le parenchyme qui les environne.

En résumé le *Lobelia Tupa* diffère plus des autres *Tupa* étudiés que ceux-ci ne diffèrent entre eux. L'endoderme est en effet peu apparent chez le premier, le liber ne renferme pas d'îlots de tubes criblés, la moelle est sclérifié en partie dans la tige. Le parenchyme cortical des espèces décrites est plus ou moins collenchymateux.

C'est dans la feuille que l'on trouve le plus d'analogies entre les *Tupa* considérés. Tous ont une nervure médiane biconvexe, des épidermes peu cutinisés ; le parenchyme cortical de la nervure principale est collenchymateux ; le système libéro-ligneux de cette dernière est un arc plus ou moins aplati, dont les extrémités se relèvent et se recourbent à différents degrés. *La structure du limbe est toujours homogène.*

Siphocampylus Pohl.

Les *Siphocampylus* sont des plantes frutescentes ou suffrutescentes ou encore des herbes vivaces, parfois grimpantes, qui habitent l'Amérique tropicale. Elles sont glabres ou couvertes de poils. Les feuilles sont alternes opposées ou verticillées, entières ou quelquefois découpées.

Les sépales sont subégaux et plus ou moins soudés au-dessus de la base ; le tube calicinal est soudé à l'ovaire. La corolle gamopétale, insérée au sommet de ce dernier, comprend cinq pétales et est bilabiée. La lèvre supérieure est fendue jusqu'au dessus du milieu et est formée de deux pétales égaux ; la

lèvre inférieure est tripétalée ; les pétales sont soudés jusqu'au milieu ou davantage; ils sont rarement libres jusqu'à la base. Les étamines sont insérés sur le tube de la corolle; leurs filets libres et dilatés à la base se soudent en un tube à la partie supérieure. Les anthères sont soudées; les deux inférieures sont pourvues de poils à leur sommet, les autres sont nues. L'ovaire infère, semi-supère ou presque libre, est biloculaire et renferme de nombreux ovules anatropes. Le fruit est une capsule déhiscente à son sommet en deux valves loculicides.

Siphocampylus bisseratus A. DC.

(*S. Cavanillesianus* G. Don. ; *Lobelia biserrata* Cav.).

Il est originaire du Pérou. La tige est simple, et les feuilles ovales subaiguës, arrondies à la base, sont brièvement pétiolées.

Histologie.— Racine.— Le parenchyme cortical peut être exfolié par le fonctionnement d'une assise génératrice qui prend naissance dans le voisinage de l'endoderme. Ce dernier assez apparent est formé de cellules cubiques sur les parois desquelles on distingue difficilement les épaississements. Le péricycle est simple ou dédoublé par endroits. Le liber très développé est découpé en cônes. Le bois très vasculaire est constitué par du parenchyme lignifié ; les vaisseaux sont assez irrégulièrement disposés en files convergeant vers le centre (Fig. I, 1). Des rayons médullaires à un ou deux rangs de cellules divisent le bois et le liber en bandes de largeur inégale. Au centre de la racine, on trouve trois faisceaux ligneux et trois faisceaux libériens primaires.

Tige. — Dans la partie souterraine de la tige, l'épiderme et aussi l'assise sous-épidermique sont subérifiés. Le parenchyme cortical est peu développé; l'endoderme, dont les épaississements sont peu marqués, est assez apparent. Le péricycle est simple, le liber peu développé. Le bois entièrement lignifié et peu vasculaire forme un anneau continu sans rayons médullaires. La moelle sclérifiée dans sa partie externe est très développée. La tige aérienne présente un épiderme à cellules rectangulaires, complètement subérifiées. L'assise génératrice subéro-phellodermique prend naissance immédiatement au-dessous de l'épi-

derme. Il en est de même dans la tige souterraine. Le parenchyme cortical, développé, est formé extérieurement de cellules allongées dans le sens tangentiel et faiblement collenchymateuses ; dans sa partie interne, d'un tissu parenchymateux ordinaire. L'endoderme est assez apparent et constitué par des cellules rectangulaires, dont quelques-unes atteignent une forte dimension. Les épaississements sont nettement visibles et situés aux deux tiers inférieurs des cloisons radiales. Le péricycle est simple ou dédoublé dans quelques endroits. Le liber, assez développé, a la forme de cônes de dimensions irrégulières. Le bois, très vasculaire, comprend dans sa partie externe de nombreux vaisseaux assez irrégulièrement placés. Dans sa partie interne se trouvent des files radiales de vaisseaux s'avançant peu dans la moelle qui est très développée et sclérifiée extérieurement. Les rayons médullaires peu nombreux et unisériés sont lignifiés dans le bois.

Dans la partie souterraine, comme dans la partie aérienne de la tige, on trouve des vaisseaux remplis d'une matière colorable par le vert d'iode.

Feuille. — La nervure médiane est plan-convexe. Les épidermes supérieur et inférieur sont formés de petites cellules dont la paroi mince est faiblement cutinisée. Sous ces épidermes se trouvent quelques assises de cellules collenchymateuses. L'endoderme est peu apparent, le péricycle simple. Dans le liber, assez développé, se trouvent des îlots de tubes criblés séparés par des cellules de parenchyme mou. La partie libéroligneuse a la forme d'un arc dont les deux extrémités se recourbent fortement au point de se réunir et de former un anneau presque complet. Le bois comprend des vaisseaux disposés en séries radiales, séparées par du parenchyme cellulosique.

Le limbe est hétérogène asymétrique. Le tissu palissadique dont les cellules sont étroites et allongées, présente une assise de cellules allongées. Le reste du parenchyme est formé de tissu lacuneux.

L'épiderme supérieur renferme des stomates en très petit nombre, entourés par 3 à 4 cellules. Il porte des poils unicellulaires verruqueux. Les stomates de l'épiderme inférieur sont

bordés de cinq à six cellules. Les poils sont le plus généralement unicellulaires ; on en trouve quelques-uns qui sont pluricellulaires, mais ils sont rares. Tous sont rugueux.

Appareil sécréteur. — Les poils de la feuille sont unicellulaires. Les laticifères sont disséminés dans la région péricyclo-libérienne de la racine, région qui est très développée. Ils s'anastomosent fréquemment entre eux.

Dans la tige, ils se rencontrent dans la région interne du liber et aussi dans le parenchyme cortical en assez grand nombre. Ceux du parenchyme cortical sont en relation avec des laticifères libériens. Ils font défaut ou sont extrêmement rares dans la moelle.

Dans la feuille, ils sont localisés dans de grandes cellules à parois faiblement épaissies et striées dans la partie interne du liber. Ils se rencontrent aussi dans le parenchyme environnant.

La racine renferme de gros sphéro-cristaux d'inuline. La plante est dépourvue de cristaux d'oxalate de calcium.

Siphocampylus macropodus G. Don.

Il est rangé dans le *Prodrome* (1) parmi les espèces mal déterminées. C'est ainsi qu'il est dénommé *Lobelia macropodus* Thunb. La structure de sa feuille nous le fait ranger parmi les *Siphocampylus*. C'est une plante dont les rameaux anguleux et pubescents portent des feuilles pétiolées, très finement dentées, recouvertes de poils. Le calice est gibbeux et la corolle rouge est cylindrique. Deux anthères seulement portent des poils à leur sommet. Le fruit est une capsule.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules allongées radialement et à parois minces, faiblement cutinisées. Parenchyme cortical bien développé dont les éléments sont légèrement collenchymateux aux angles. Endoderme assez apparent avec épaississements très visibles, situés à la partie inférieure des parois radiales. Le péricycle est simple ou parfois dédoublé. Le liber est assez développé et offre un aspect homogène. Tissu ligneux entièrement lignifié, d'épaisseur inégale suivant

(1) A. de Candolle, *Prodr.*, VII, p. 407.

les endroits, mais assez développé. Les vaisseaux s'y rencontrent en très grand nombre et offrent une large ouverture. Ils sont surtout placés dans la région interne de l'anneau ligneux où ils sont disposés en séries radiales, s'avançant parfois assez profondément dans la moelle. Celle-ci volumineuse est peu ou pas sclérifiée dans sa partie externe. Les rayons médullaires, de largeur variable, peuvent compter jusqu'à cinq rangées de cellules sclérifiées.

Feuille. — Nervure médiane bi-convexe très proéminente à la face inférieure. Le parenchyme cortical de la nervure est collenchymateux dans ses deux ou trois assises sous-épidermiques. L'endoderme est peu net, les épaississements ne sont pas visibles. Le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux est constitué comme celui de *Siphocampylus biserratus*.

Le limbe est bifacial; les éléments palissadiques sont peu allongés et disposés en une ou deux assises.

Appareil tecteur. — Les poils de la tige et des feuilles sont généralement pluricellulaires, coniques ou applatis, rugueux.

Appareil sécréteur. — Dans la tige, les laticifères sont localisés dans le tissu libérien. Ils sont rares dans la moelle et le parenchyme cortical.

Siphocampylus lantanifolius A. DC.

Plante vivace qui croît dans le Vénézuela, à feuilles coriaces, courtement pétiolées et portant sur l'épiderme inférieur de nombreux poils formant un revêtement noirâtre. Les fleurs sont rouges, le fruit est une capsule à dix angles.

Histologie. — Tige. — Cellules épidermiques allongées radialement, à parois minces assez fortement cutinisées. Parenchyme cortical assez développé. Endoderme à éléments rectangulaires, à épaississements assez visibles, situés à la partie inférieure des cloisons radiales. Péricycle simple ; liber peu développé avec tubes criblés en amas séparés par de grandes cellules de parenchyme. Le bois bien développé forme un anneau complet. On y trouve un grand nombre de vaisseaux

assez irrégulièrement disposés dans la partie externe, mais régulièrement placés en séries radiales dans la partie interne. Les rayons médullaires unisériées sont sclérifiés. La moelle très développée est aussi sclérifiée extérieurement.

Appareil sécréteur. — Les laticifères se rencontrent dans la tige, dans le parenchyme cortical, le liber, la moelle. Ceux qui se trouvent dans la moelle et le parenchyme cortical sont peu nombreux, comparativement à d'autres espèces de Lobéliacées, et sont en communication avec ceux du liber.

Les poils de la tige sont pluricellulaires non verruqueux.

Siphocampylus radiatus Rusby.

Espèce qui croit en Bolivie.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules dont la paroi est fortement cutinisée à l'extérieur. Parenchyme cortical faiblement collenchymateux dans sa moitié externe. Endoderme apparent avec épaississements très nets; région péricyclo-libérienne formant un anneau d'épaisseur variable. Bois analogue à celui que nous avons trouvé chez les espèces précédentes de *Siphocampylus*, très vasculaire avec rayons médullaires, généralement plurisériés, sclérifiés. La moelle très développée n'est sclérifiée qu'en certains endroits, dans sa partie externe.

Feuille. — Nervure médiane plan convexe. Epidermes des deux faces faiblement cutinisés. Assises sous-épidermiques collenchymateuses ; endoderme assez apparent et a épaississements nets ; péricycle dédoublé. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc, dont les extrémités se recourbent en dedans comme plus haut.

Le limbe est bifacial, avec une assise palissadique peu différenciée par places.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par cinq à six cellules à parois sinueuses.

Appareil sécréteur. — Laticifères dans le liber, en petit nombre dans le parenchyme cortical et la moelle.

Siphocampylus boliviensis A. Zahlbr.

Originaire comme le précédent de la Bolivie.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules cubiques fortement cutinisées à l'extérieur. L'assise génératrice subéro-phellodermique se forme sous l'épiderme. Le parenchyme cortical assez développé est faiblement collenchymateux et formé d'éléments allongés tangentiellement dans sa moitié externe ; le reste du parenchyme est constitué par des cellules arrondies. L'endoderme comprend des cellules rectangulaires apparentes dont les épaississements sont très visibles sur les cloisons radiales. Le péricycle est dédoublé. Le liber très développé est divisé par des rayons médullaires. Le bois présente la même structure que chez *Siphocampylus radiatus* Rusby ; les rayons médullaires plurisériés sont sclérifiés. La moelle très développée se sclérifie en majeure partie.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe, offrant la même structure que celle des *Siphocampylus* précédents.

Le limbe est bifacial.

L'appareil sécréteur offre la même répartition que chez *Siphocampylus radiatus* Rusby.

Siphocampylus bicolor G. Don.

(*Lobelia laxiflora* H. B. et K. ; *Lobelia fissa* Wild. ; *Rapuntium laxiflorum* Presl ; *Lobelia persicæfolia* Cav. ; *Rapuntium Cavanillesianum* Presl.)

Il croît comme sa variété ***L. laxiflora angustifolia*** dans les lieux tempérés du Mexique. Il est placé, dans le ***Prodrome*** de A. de Candolle, dans la section ***Homochilus*** du genre ***Lobelia***. Cette section a du reste des rapports avec le genre ***Siphocampylus***, par le fait que la lèvre supérieure recouvre souvent la lèvre inférieure.

Histologie. — Tige. — La structure en est analogue à celle du *Siphocampylus biserratus*.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. Les cellules de l'épiderme inférieur sont cubiques ou faiblement allongées dans

le sens radial, et faiblement cutinisées. Les cellules sous-épidermiques ont des parois peu collenchymateuses. Les épaississements de l'endoderme ne sont pas apparents. Le système libéro-ligneux est formé d'un arc très développé dont les bords se recourbent fortement en dedans. Cette disposition que l'on retrouve chez *Siphocampylus biserratus*, *Siphocampylus macropodus*, etc., nous paraît être caractéristique du genre *Siphocampylus* Elle est différente de ce que l'on observe chez les *Lobelia* où le système libéro-ligneux a toujours la forme d'un arc plus ou moins aplati. Cette considération nous permet de ranger le *S. bicolor* parmi le genre *Siphocampylus* ou tout au moins de le considérer comme extrêmement voisin.

Le mésophylle est bifacial et présente une seule assise de tissu palissadique.

L'épiderme inférieur est pourvu de stomates entourés par quatre ou cinq cellules. L'épiderme supérieur en est dépourvu. Poils uni et bicellulaires.

Appareil sécréteur. — La tige renferme des laticifères dans le parenchyme cortical, le liber, la partie externe de la moelle. Ils se rencontrent, dans la feuille, le long des faisceaux conducteurs.

Siphocampylus Columnæ G. Don.

(*Lobelia Columnæ* L.)

Plante de la Nouvelle-Grenade qui croît aux environs de Santa-Fé. Ses rameaux, très velus, portent des feuilles elliptiques presque glabres à la partie supérieure ; à la face inférieure, on trouve un grand nombre de poils formant un feutrage épais de couleur rouille.

Structure anatomique. — Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. Epidermes supérieur et inférieur fortement cutinisés, se colorant avec intensité par le vert d'iode. Le parenchyme cortical est, dans la partie située sous l'épiderme supérieur, très collenchymateux. L'endoderme est assez apparent et les épaississements très nets. Le péricycle est

simple ou dédoublé par endroits. Le système libéro-ligneux est formé d'un arc dont les extrémités se recourbent fortement comme dans les espèces précédentes. Le bois comprend de nombreux vaisseaux, disposés en amas irréguliers ou en séries radiales courtes, séparées par du parenchyme cellulosique.

Le limbe est bifacial avec une assise de cellules palissadiques.

L'épiderme inférieur est pourvu de très nombreux poils d'une forme particulière. Ils sont formés d'une tête pluricellulaire pédicellée et dont chaque cellule s'allonge beaucoup. Chaque tête peut ainsi porter huit, dix ou un plus grand nombre de poils. Leur membrane est, comme celle de l'appareil qui leur donne naissance, épaissie et se colore fortement par le vert d'Iode.

Les laticifères abondent dans le liber de la feuille.

Siphocampylus Rusbyanus Britton.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules cubiques dont la paroi externe est très fortement cutinisée. Parenchyme cortical collenchymateux. Endoderme très apparent à cellules rectangulaires dont les cloisons radiales sont pourvues d'épaississements nettement visibles. Péricycle simple ; liber et bois assez développés, semblables à ceux des espèces précédentes. Rayons médullaires sclérifiés plurisériés. Moelle développée, sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. Epidermes des deux faces très cutinisés. Parenchyme cortical collenchymateux des deux côtés du système libéro-ligneux qui présente remarquablement la forme type d'un arc fortement recourbé à l'intérieur. Endoderme apparent surtout à la face supérieure ; péricycle simple.

Le limbe est nettement bifacial.

L'épiderme inférieur est pourvu de stomates entourés par quatre à cinq cellules à parois sinueuses. Ils font défaut dans l'épiderme supérieur. Dans la tige, les laticifères sont assez

nombreux dans le liber ; ils sont rares dans le parenchyme cortical et la moelle.

Siphocampylus tupæformis Zahl.

Histologie. — Tige. — Même structure que précédemment. Endoderme très apparent ; épaississements très visibles.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe. Parenchyme cortical peu collenchymateux. Endoderme peu net à épaississements non marqués. Péricycle simple. Système libéro-ligneux en arc dont les bords sont peu recourbés en dedans, contrairement à ce que l'on trouve généralement chez les *Siphocampylus*.

Limbe bifacial.

Les laticifères se rencontrent dans le liber, le parenchyme cortical, la moelle de la tige. On en trouve aussi dans la feuille.

Siphocampylus corymbiferus Pohl. var. *gracilis* Zahl.

Histologie. — L'épiderme est fortement cutinisé à l'extérieur. Les deux ou trois assises de cellules sous-épidermiques ont leurs parois épaissies et en majorité sclérifiées. Le parenchyme cortical est peu développé. L'endoderme très net est formé d'éléments rectangulaires sclérifiés. La région péricyclo-libérienne est très réduite. Le bois très développé comprend de nombreux vaisseaux, régulièrement disposés en files radiales du parenchyme lignifié et des rayons médullaires sclérifiés. La moelle est sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe. L'épiderme inférieur à cellules, dont la paroi est peu épaissie, est assez fortement cutinisé à l'extérieur. Le parenchyme cortical est collenchymateux. L'endoderme est apparent, le péricycle simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc développé et dont les bords se relèvent beaucoup. Les tubes criblés forment, dans le liber, des îlots séparés par des cellules de parenchyme libérien ; les vaisseaux sont disposés en files radiales.

Le limbe est nettement bifacial et à une ou deux assises de cellules palissadiques.

Les poils de la feuille sont unicellulaires et bicellulaires coniques, allongés.

Siphocampylus elegans Planch. var. *cordatus* Zahl.

Espèce qui croît en Bolivie.

Structure anatomique. — Tige. — L'épiderme à cellules cubiques est fortement cutinisé à l'extérieur. Le parenchyme cortical est très réduit ; l'endoderme très apparent est formé d'éléments cubiques ou rectangulaires qui portent sur leurs cloisons radiales des épaississements très nets. La région péricyclo-libérienne est généralement bien développée. Le bois très vasculaire ne possède pas de rayons médullaires. La moelle est sclérifiée dans sa partie externe. Cette structure se rapproche de celle de l'*Heterotoma lobelioides* Zucc.

Feuille. — La nervure médiane est peu proéminente à la face inférieure. Le parenchyme cortical est très légèrement collenchymateux. Le système ligneux a la forme d'un arc dont les bords se recourbent à l'intérieur.

Limbe bifacial.

Poils unicellulaires très courts.

Siphocampylus aureus Rusby.

La structure de la feuille est analogue à celle des *Siphocampylus* précédents. Limbe bifacial.

Siphocampylus Kuntzeanus Zahl.

Espèce qui croît en Bolivie.

Histologie. — Feuille. — La nervure médiane est très proéminente à la face inférieure. Le parenchyme cortical est collenchymateux. Le système libéro-ligneux a la forme d'un

arc dont les bords se recourbent à l'intérieur et se rejoignent par le liber et le bois.

Le limbe est bifacial.

En résumé, les divers *Siphocampylus* étudiés ont une structure comparable et ne présentant pas de différences sensibles. L'épiderme de la tige est parfois fortement cutinisé (*Siphocampylus radiatus* Rusby) ou tubérifié (*Siphocampylus biserratus* A. DC.). Le parenchyme cortical, plus ou moins développé, est toujours à peine collenchymateux ; l'assise génératrice subéro-phellodermique se forme au voisinage de l'endoderme généralement peu différencié. Le péricycle est simple ou peu dédoublé ; le liber est tantôt cunéiforme (*Siphocampylus biserratus* A. DC.), tantôt formé d'îlots de tubes criblés séparés par de grandes cellules ; c'est le cas le plus fréquent. Quelquefois le liber est homogène d'apparence (*Siphocampylus macropodus* G. Don). Le bois est généralement bien développé et très vasculaire. Les vaisseaux offrent une large section et sont, dans la partie externe du bois, assez irrégulièrement répartis, tandis que dans la partie interne ils sont disposés en files radiales plus ou moins longues. Les rayons médullaires se rencontrent dans toutes les espèces que nous avons décrites sauf chez *Siphocampylus elegans* Planch. var. *cordatus* Zahl), dont la structure de la tige se rapproche de celle de l'*Heterotoma lobelioides* Zucc. Ils sont uni ou plurisériés, toujours sclérifiés. La moelle est plus ou moins sclérifiée dans sa partie externe.

La nervure médiane de la feuille se compose essentiellement d'un épiderme parfois fortement cutinisé (*Siphocampylus Columnæ* G. Don), d'un parenchyme généralement peu collenchymateux, d'un endoderme formant un anneau continu, d'un péricycle simple ou dédoublé. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les bords se recourbent peu à l'intérieur (*Siphocampylus corymbiferus* Pohl. var. *gracilis* Zahl.), ou se recourbent fortement en ayant leurs bords séparés (*Siphocampylus macropodus* G. Don), ou se recourbent fortement en ayant leurs bords réunis par le liber seulement, cas le plus fréquent, ou réunis à la fois par le liber et le bois (*Siphocampylus aureus* Rusby).

Le limbe est toujours bifacial.

Laurentia Mich.

(*Solenopsis* Presl ; *Enchysiæ* sp. Presl).

Les plantes qui font partie de ce genre sont humbles, grêles, dépourvues de poils, à petites fleurs bleues ou blanches. La corolle, dont le tube est entier et cylindrique, possède un limbe bilabié ; les lobes de la lèvre supérieure sont plus petits que ceux de la lèvre inférieure et le plus souvent dressés. Cette dernière est divisée en trois parties. Les filets libres à la base sont soudés au milieu et au sommet. Les anthères sont glabres ; les deux autres anthères inférieures, seulement, sont terminées par des poils raides, quelquefois très courts. Le fruit est une capsule infère qui renferme de très petites semences.

Les *Laurentia* se rencontrent dans la région méditerranéenne, le sud de l'Afrique, les Canaries, l'Amérique boréale.

Les *Laurentia* se rencontrent dans la région méditerranénne, le Sud de l'Afrique, les Canaries, l'Amérique boréale.

Laurentia Michelii A. DC.

(*Lobelia Laurentia* Linn., *Solenopsis Laurentia* et *S. Salzmanniana* Presl.)

Histologie. — Racine. — La structure secondaire de la racine se compose d'une écorce peu développée pouvant être exfoliée par une assise génératrice prenant naissance au voisinage de l'endoderme peu apparent, d'un péricycle simple ou dédoublé, d'un liber sans aspect particulier, enfin, d'une région centrale entièrement lignifiée où l'on trouve un grand nombre de vaisseaux.

Tige. — Dans la tige souterraine, le parenchyme cortical est formé de trois à quatre assises de grosses cellules à parois un peu épaisses et, au voisinage de l'endoderme, d'éléments plus petits à parois minces. L'endoderme est distinct, sclérifié ; les cellules qui le constituent sont aplaties ; les épaississements sont nets. Le péricycle est dédoublé. Le liber n'offre rien de caractéristique ; le bois très vasculaire renferme du parenchyme

lignifié en prédominance sur du parenchyme non lignifié. La moelle développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

La tige aérienne offre un épiderme à cellules cubiques dont la paroi épaisse est faiblement cutinisée à l'extérieur. Les cellules du parenchyme cortical qui est développé ont une large section. L'endoderme se distingue surtout grâce aux épaississements. Le péricycle, dont la dimension des éléments est variable, est simple. Les tubes criblés sont disposés en îlots et séparés par de grandes cellules de parenchyme libérien. Le bois très vasculaire comprend des vaisseaux rangés en séries radiales dans la partie interne. La moelle développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe. Epidermes à cellules cubiques ou peu allongées dans le sens radial. Parenchyme cortical réduit à une assise de cellules, à la face supérieure. Système libéro-ligneux en arc.

Le mésophylle du limbe ne renferme pas de tissu palissadique. Sa structure est homogène.

Les laticifères se rencontrent dans le liber de la racine, le liber, le parenchyme cortical et aussi la moelle de la tige ; ils suivent les nervures foliaires.

Laurentia carnosula.

Histologie. — Tige. — Le parenchyme cortical est extrêmement lacuneux et se réduit à une assise de cellules protégée par un épiderme non cutinisé, des sortes de piliers, orientés en direction radiale, très étroits et enfin à une assise interne continue de cellules appliquées contre l'endoderme qui est d'une netteté très remarquable et dont les épaississements se distinguent aisément. La région péricyclo-libérienne est très réduite ; le bois, en anneau continu et lignifié en totalité, est peu vasculaire. La moelle est en majeure partie résorbée.

Feuille. — Nervure médiane peu développée présentant la même épaisseur que le limbe. Le parenchyme foliaire est très lacuneux ; on y trouve une assise de tissu palissadique.

Isotoma Lindl.

(*Hippobroma* G. Don, *Solenanthis* H. B. K.)

Les *Isotoma* sont des herbes à feuilles alternes, grossièrement dentées ou pennatifides à fleurs axillaires ou disposées en grappes terminales. On les trouve surtout en Océanie. Une seule espèce, *Isotoma longiflora* Presl, croît au Brésil et dans les Indes occidentales. Les fleurs sont blanches, rosées ou bleues.

Le tube du calice est soudé à l'ovaire et les sépales au nombre de cinq sont presqu'égaux et plus ou moins soudés. La corolle est droite, entière, hypocratérimorphe; le tube est cylindrique, entier ou rarement peu fendu. Les étamines sont concrescentes avec la corolle et ne se dégagent de cette dernière que vers le haut ou au moins au-dessus du milieu de sa longueur. Les filets, plus ou moins soudés, portent des anthères un peu dissemblables, plusieurs d'entre elles étant surmontées d'une ou plusieurs soies. L'ovaire est infère, biloculaire. Le style simple, filiforme, porte un stigmate bilobé. Le fruit est une capsule bivalve.

Le genre *Isotoma* se divise d'après A. DE CANDOLLE (1) en deux sections : *Enisotoma*, dont nous décrivons une espèce, *Isotoma axillaris* Lindl., et *Solenanthis* représenté par *Isotoma longiflora* Presl.

Isotoma axillaris Lindl.

(*Isotoma senecioides* A. DC., *Lobelia senecioides* Scins.).

Plante annuelle d'Australie, à tige dressée, anguleuse, portant des feuilles linéaires-lancéolées subdécurrentes, irrégulièrement pennatifides.

Histologie. — RACINE. — La structure primaire est assez semblable à celle d'un *Lobelia*. Le parenchyme cortical est peu développé. L'endoderme peu net est formé d'éléments aplatis qui se cloisonnent radialement. Le péricycle est dédoublé en quelques endroits. Le système libéro-ligneux comprend deux faisceaux libériens en alternance avec deux faisceaux vasculaires.

La structure secondaire nous montre un parenchyme cortical réduit et exfolié par une assise génératrice qui prend naissance au voisinage de l'endoderme qui est peu apparent. La région

(1) A. DE CANDOLLE. Prod., Tome VII, p. 412.

péricyclo-libérienne est peu développée ; le liber est cunéiforme. La partie ligneuse très développée occupe la portion centrale de la racine. Elle se compose surtout de parenchyme lignifié. Il y a peu de vaisseaux ; les rayons médullaires uni ou pluri-sériés sont sclérifiés.

Tige. — Epiderme peu cutinisé et à cellules cubiques régulières. Parenchyme cortical peu développé et à éléments arrondis dont quelques-uns acquièrent parfois de grosses dimensions. Endoderme peu apparent et ne se distinguant pas des tissus environnants avec autant de netteté que chez certaines espèces de *Lobelia*. Péricycle simple. Le liber comprend des îlots de tubes criblés séparés par de grandes cellules de parenchyme. Anneau ligneux continu avec vaisseaux disposés en files radiales, s'avançant peu dans la moelle. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle peu développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane plan-convexe, peu proéminente à la face inférieure. Arc libéro-ligneux aplati, entouré par un endoderme peu net, un péricycle peu dédoublé. Les tubes criblés affectent la même disposition que dans la tige. Dans la partie centrale de l'arc ligneux, les vaisseaux sont placés en courtes files radiales unisériées.

Le mésophylle du limbe est bifacial et présente sous l'épiderme supérieur une assise de cellules palissadiques dont l'épaisseur égale à peu près la moitié de celle du limbe.

Les poils, très peu nombreux, sont unicellulaires, rugueux.

Appareil sécréteur. — On trouve des laticifères dans le liber des racines primaire et secondaire, dans le liber de la tige. Cette dernière en renferme aussi dans le parenchyme cortical et la région péricyclo-endodermique ; la moelle en est dépourvue. Dans la feuille, leur situation dans la nervure médiane est la même que dans la tige. Le limbe est sillonné par des laticifères qui accompagnent les nervures et les branches qui s'en détachent.

Isotoma petrœa F. Muell.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules cubiques dont la paroi externe est très épaissie et peu cutinisée. Parenchyme cortical peu développé composé d'éléments à large section. Endoderme apparent avec épaississements assez nets. Liber réduit. Bois très développé, peu vasculaire dans certaines régions, très vasculaire par contre dans d'autres régions. Les vaisseaux sont assez régulièrement disposés en files radiales s'avançant peu dans la moelle ; il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle est peu sclérifiée dans sa partie externe.

Appareil sécréteur. — Les laticifères de la tige sont localisés dans le parenchyme cortical et le liber.

Isotoma longiflora Presl.

Herbe vivace, pubescente, à feuilles alternes, lancéolées, oblongues, pennées, dentées, qui croît dans les Indes occidentales et est réputée pour son extrême toxicité.

Histologie. — Tige. — Epiderme à cellules cubiques régulières peu cutinisées. Parenchyme cortical comprenant 8 à 10 assises de cellules dont les deux ou trois premières assises sont collenchymateuses. Endoderme à cellules allongées tangentiellement et à épaississements apparents ; péricycle simple ; liber réduit ; éléments criblés disposés en îlots séparés par de grandes cellules de parenchyme libérien. Bois très vasculaire. Moelle très développée non sclérifiée extérieurement.

Feuille. — Nervure médiane biconvexe. Les cellules de l'épiderme inférieur sont petites et à paroi un peu épaissie non cutinisée. La plupart des cellules sous-épidermiques allongées dans le sens radial, sont légèrement collenchymateuses. Endoderme peu visible et à épaississements non marqués. Péricycle simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc bien développé. Dans le liber, les tubes criblés sont comme dans la

tige, disposés en îlots. Le bois comprend des files radiales de vaisseaux séparées par du parenchyme non lignifié.

Le limbe présente tout au plus une ébauche de tissu palissadique sous l'épiderme supérieur.

Les poils sont unicellulaires, cylindriques ou coniques, rugueux.

Les laticifères, en ce qui concerne la tige et la feuille, sont situés comme ceux de l'*Isotoma axillaris* Lindl. Le parenchyme cortical de la tige renferme une grande quantité de « branches laticifères » détachées des « troncs principaux libériens ».

En résumé : la structure d'un *Isotoma* est tout à fait comparable à celle d'un *Lobelia*.

Haynaldia Kanitz.

Ce genre, créé par Kanitz, a été dédié à L. Haynald.— Baillon, Schönland le considèrent comme un *Lobelia*. Voici la description que donne Kanitz des *Haynaldia* (1) :

Ce sont de grandes herbes vivaces d'une hauteur variant de un à six mètres dont les tiges, simples, très rarement rameuses, sont fistuleuses ou bourrées de moelle. Elles habitent le Brésil.

Le calice est soudé à l'ovaire ; les trois sépales supérieurs, dans la fleur résupinée. sont un peu inégaux. La corolle est allongée, tubuleuse bilabiée, fendue longitudinalement. Les étamines au nombre de cinq sont insérées sur un disque ; les filets, libres et dilatés à la base, sont soudés sur presque toute leur longueur. Les deux anthères inférieures sont pourvues de poils à leur sommet. L'ovaire infère ou semi-infère est biloculaire. Le stigmate bilobé est entouré à la base d'une couronne de poils collecteurs. Le fruit est une capsule déhiscente en deux valves. Les graines sont ailées.

Ce sont en résumé les caractères d'un *Lobelia* ; c'est sur la forme des graines que Kanitz s'est fondé pour créer ce genre. D'après Haviland, il n'y a pas lieu de le maintenir, attendu que des espèces de *Lobelia* australiennes possèdent des graines semblables.

Haynaldia exaltata Pohl.

Plante qui habite les lieux humides et marécageux du Brésil.

Histologie. — Tige. — Epiderme formé de petites cellules à paroi externe peu épaisse et faiblement cutinisée. Les assises sous-jacentes sont constituées par des éléments rectangulaires

ou cubiques peu collenchymateux. Le reste du parenchyme cortical assez développé comprend des cellules arrondies. L'endoderme n'est pas apparent. Le liber assez développé n'a pas l'aspect si caractéristique de certains *Lobelia.* Le bois peu vasculaire est surtout constitué par du parenchyme lignifié. Les vaisseaux, d'un gros diamètre, sont disposés en files radiales qui s'avancent assez dans la moelle. Autour de ces dernières, se trouve un parenchyme qui demeure cellulosique, alors que tous les éléments voisins se subérifient. Les rayons médullaires à deux ou trois rangées de cellules sont sclérifiés de même que l'extérieur de la moelle qui est très développée et se résorbe au centre de la tige.

Feuille. — La structure de la feuille est analogue à celle d'une *Lobelia*, avec laquelle des rapports sont du reste mani festes. Les Haynaldiées font partie des *Lobelia* au même titre que les *Tupa* dont ils se rapprochent au point de vue histologique.

L'appareil sécréteur comprend des laticifères localisés dans le liber et le parenchyme cortical de la tige ; ils suivent les nervures foliaires et émettent des ramifications qui se glissent entre les cellules du parenchyme voisin.

TROISIÈME PARTIE

Comparaison des Lobéliacées avec les familles voisines au point de vue de la morphologie externe et de la morphologie interne.

Affinités. — Les affinités des Lobéliacées avec les familles ou groupes naturels voisins sont encore souvent discutées. Aussi, croyons-nous utile de rappeler leurs principaux caractères morphologiques avant d'exposer notre manière de voir en ce qui concerne les rapprochements à faire entre les plantes qui nous occupent et celles qui appartiennent en particulier aux familles des Campanulacées, Cyphiées, Goodéniacés, Cucurbitacées, Composées.

Les Campanulacées sont des herbes annuelles ou vivaces, pourvues d'un suc laiteux. Les feuilles sont alternes, rarement opposées. Les fleurs sont axillaires ou terminales, solitaires ou réunies en grappes simples ou en grappes de cymes.

Ces fleurs sont hermaphrodites, régulières et le plus souvent pentamères. L'ovaire est logé dans le réceptacle. L'androcée est formé d'étamines épigynes, alternes avec les divisions de la corolle ; leurs filets s'insèrent sur le réceptacle. Ils sont libres et portent des anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales et se touchant par leurs bords, mais sans adhérence. L'ovaire infère à cinq lobes est surmonté d'un style qui se partage en cinq branches. Le fruit est une capsule. Les graines, en nombre indéfini, sont pourvues d'un albumen charnu qui entoure un embryon axile plus ou moins allongé.

9

Dans quelques Campanules, telles que la Raiponce, l'ovaire n'a que trois loges. Chez les *Symphyandra*, campanules de l'Orient, les anthères, au lieu d'être libres, sont adhérentes les unes aux autres par leurs bords, formant ainsi un tube que traverse le style.

Dans cette famille, les *Cyananthus* ont un ovaire libre : le sommet du réceptacle est à peine déprimé et par ce fait, le périanthe et l'androcée deviennent à peu près complètement hypogynes. Le *Canarina campanulata* L. possède des fleurs qui rappellent tout à fait celle d'une Cucurbitacée ; le fruit charnu est surmonté par le calice persistant. Les *Jasione* ont des fleurs nombreuses rapprochées en capitules ou en ombelles. Les *Merciera* ont un ovaire infère primitivement à deux loges ; il se fait ensuite une cloison de séparation de ces deux loges plus ou moins incomplète. Dans chaque loge, il n'y a que deux ovules anatropes ascendants.

Les *Cyphia* ont des fleurs irrégulières, des pétales valvaires, libres ou collés les uns aux autres dans une étendue variable. Les étamines ont leurs anthères libres ; l'ovaire infère en totalité ou en partie est biloculaire.

Les Stylidiées ont les fleurs régulières ou bilabiées, elles diffèrent des Campanulacées par l'avortement de 3 étamines et la soudure de 2 des étamines avec le style formant ainsi une sorte de gynostène. Le fruit est une capsule bivalve à graines nombreuses avec un embryon charnu.

Chez les Goodéniacées, les fleurs sont irrégulières, non résupinées. La corolle gamopétale forme un tube inséré sur le réceptacle au même niveau ou plus haut que le calice. Il se dilate parfois en avant, à sa base, en une bosse ou éperon qui répond à un pétale, et se fend souvent de l'autre côté dans une partie ou dans toute l'étendue de sa longueur. Les étamines, au nombre de cinq, ont leurs filets libres ; quant aux anthères, elles sont libres ou unies en tube autour du style. L'ovaire infère, semi-infère ou supère a deux loges complètes ou incomplètes renfermant un nombre variable d'ovules ascendants, anatropes. Le fruit est une capsule. Le style a une extrémité stigmatifère plus ou moins profondément bilobée et entourée d'un indusium sacciforme, cupulaire inséré au-dessous d'elle.

Ce sont des plantes herbacées pourvues d'un suc non laiteux.

Chez les Cucurbitacées, les fleurs sont pentamères et typiquement épigynes ; la corolle est dialypétale et assez souvent gamopétale. Les feuilles sont alternes et sans stipules, simples ou composées. Les fleurs, normalement unisexuées, monoïques ou dioïques, sont hermaphrodites dans quelques cas. Le réceptacle floral est constamment concave, surtout dans les fleurs femelles où il enveloppe la totalité ou à peu près de l'ovaire infère. Dans le plus grand nombre des cas, l'anthère est uniloculaire. Le fruit est extrêmement variable, souvent charnu, parfois cortiqué assez fréquemment déhiscent. La graine est toujours dépourvue d'albumen.

Quant à la famille si vaste des Composées, on ne peut citer que peu de caractères constants, tels que l'ovaire infère, uniloculaire et uniovulé, l'ovule anatrope et ascendant, le fruit indéhiscent, l'embryon exalbuminé, la corolle gamopétale et la fréquente syngénésie. D'autres, tels que l'inflorescence en capitules simples, la préfloraison valvaire du périanthe, le péricarpe sec sont presque constants, sans l'être absolument.

De cet exposé on peut dire que les Lobéliacées ont surtout des affinités avec des Goodéniacées.

Elles s'écartent du genre *Campanula* par les fleurs irrégulières, la soudure des anthères et des filets.

Comme les *Cyphia*, les Lobéliées ont des fleurs irrégulières, mais les anthères des premiers sont libres, celles des secondes soudées.

Comme les *Goodenia*, elles possèdent des fleurs irrégulières, mais tandis que chez les premiers elles ne résupinent pas, chez les secondes elles sont assez souvent résupinées. Quelques *Goodenia* ont leurs anthères réunies en un tube où passe le style comme chez les Lobéliées.

Le seul caractère de morphologie externe qui permette de rapprocher les Lobéliées des Composées consiste dans la syngénésie. Mais, d'un autre côté, à l'ovaire uniloculaire et l'absence d'albumen des Composées, il faut opposer l'ovaire généralement biloculaire et la présence d'albumen chez les Lobéliées.

Si les *Campanula* peuvent jusqu'à un certain point être rap-

prochées des Cucurbitacées, les Lobéliées s'en éloignent et par la constitution de la fleur et par les organes de végétation, qui ne sont pas, du reste, les mêmes chez les *Campanulacées* et les *Cucurbitacées.*

En résumé, c'est avec les *Goodéniacées* que des *Lobéliacées* paraissent le plus se rapprocher.

Au point de vue histologique, les Lobéliacées se rapprochent des Campanulacées proprement dites et des Composées.

1° Des Campanulacées, par la présence d'inuline et de laticifères articulés émettant des ramifications ; par la structure générale de leurs organes, l'absence d'éléments scléreux, de cristaux d'oxalate de chaux, de canaux sécréteurs.

2° Des Composées Liguliflores, surtout par la forme de l'appareil sécréteur et la présence d'inuline.

Seligmann (1) (à qui nous empruntons ce qui suit), dans ses recherches sur l'Anatomie comparée des Composées, Lobéliacées, Campanulacées, dit qu'au point de vue de l'appareil sécréteur, les trois familles peuvent se rapprocher, car les plantes qui les constituent sont pourvues de laticifères ; mais les Campanulacées et les Lobéliacées ne possèdent pas de canaux sécréteurs, exception faite pour *Platycodon grandiflorum* A. DC. (Campanulacées), qui en renferme dans son écorce primaire.

Les Composées, à peu d'exceptions près, sont pourvues d'un anneau de fibres libériennes ; les Campanulacées par contre et les Lobéliacées n'en possèdent généralement pas. Chez les Composées, l'assise subéro-phellodermique prend généralement naissance sous l'épiderme. (Nous avons observé le même fait pour un certain nombre de Lobéliacées.)

Les éléments scléreux, les cristaux d'oxalate de chaux sont fréquents dans le parenchyme cortical des Composées, ils manquent chez les Lobéliacées et les Campanulacées.

Chez les Lobéliacées, on rencontre presque toujours sur les vaisseaux des ponctuations aréolées nombreuses, grandes,

(1) Seligmann. Ueber anat. Bezichungen der Campanulaceen und Lobeliaceen zu den Compositen. *Bot. Centralbl., 1890, t. 43, p. 1-5.*

elliptiques ; chez les Campanulacées, elles sont plus petites, rondes. Rarement dans ces deux familles on trouve des perforations en forme d'échelle, ce qui n'est pas le cas chez les Composées.

Le système mécanique des Lobéliacées se rapproche de celui des Composées ; il est généralement plus fortement constitué que celui des Campanulacées. La disposition des vaisseaux est identique chez les Lobéliacées et les Composées et diffère de ce que l'on trouve chez les Campanulacées où les vaisseaux sont généralement isolés.

On rencontre plus fréquemment des rayons médullaires chez les Lobéliacées que chez les Campanulacées où ils sont presque toujours à une seule rangée de cellules.

L'absence de liber périmédullaire est à signaler chez les Lobéliacées, alors qu'il est fréquent chez les Campanulacées. D'après l'étude sémino-génétique faite par Billings (1) chez *Lobelia excelsa* Leschen et *Lobelia Cliffortiana*, il y a assez de différences entre les faits qu'il a découverts et ceux du docteur Balicka-Iwanowska qui a opéré des recherches sur les Campanulacées. Qu'il nous suffise de signaler ce point important sans entrer dans des détails qui nous entraîneraient hors de notre sujet.

En ce qui concerne la place que doivent occuper les Lobéliacées dans la suite naturelle des Familles, le problème dans ce qu'il a de plus important, est de savoir si les Lobéliacées doivent être séparées des Campanulacées pour former un groupe distinct, ou leur être réunies sous forme de tribu.

Les caractères des divers genres de Lobéliacées sont si constants tant au point de vue de la morphologie externe qu'au point de vue de la morphologie interne, et leur importance numérique est telle que nous en faisons une famille distincte et non une simple tribu des Campanulacées.

La syngénésie, qui permet à l'individu de se féconder presque automatiquement, est pour nous un caractère de perfectionnement qui place les Lobéliacées au voisinage immédiat des Composées et les sépare complètement des Campanulacées. A

(1) Billings. *Loc. cit.*

ce caractère différentiel nous pourrons encore joindre l'irrégularité de la fleur, l'absence de liber périmédullaire.

Nous plaçons les Lobéliacées entre les Campanulacées et les Composées suivant la classification d'Ad. de Jussieu, que nous modifions par ce fait.

Monopétales périgynes	**Composées.**
	Lobéliacées.
	Stylidiées.
	Brunoniacées.
	Goodéniacées.
	Campanulacées.

Nous les croyons plus proches des Composées que les Goodéniacées et les Stylidiées.

« Le développement du tissu criblé dans la moelle de la « tige peut être considéré comme une conséquence de l'évo- « lution lente des êtres, et, de plus, comme un véritable carac- « tère de perfectionnement. Cette adjonction semble avoir pour « but de placer le tissu chargé du transport et de la répartition « des matériaux de construction, dans les conditions les plus « favorables de protection, tout en ne l'éloignant pas des endroits « d'utilisation des substances nutritives... Chez les Gamopé- « tales, beaucoup de familles et des plus riches en espèces ren- « ferment du tissu criblé périmédullaire chez tous leurs repré- « sentants, sauf de rares exceptions.

« Chez d'autres, où cette formation surnuméraire n'existe « pas, comme les Labiées, Borraginées, Scrophulariacées, on est « en droit de penser que son développement est en quelque « sorte en voie d'évolution. On sait, en effet, que, chez presque « toutes ces plantes, les pointes des faisceaux ligneux qui « proéminent dans la moelle sont composées par quelques tra- « chées, plongeant au sein d'une masse parenchymateuse de « structure différente de celle du tissu médullaire. L'impor- « tance de ce parenchyme spécial est parfois telle que certains « auteurs ont été amenés à le considérer, après un examen in- « suffisant, comme un véritable tissu « criblé périmédullaire »(1.)

(1) E. Perrot, Du tissu criblé, *Th. Ag. Ph.*, p. 215-216, 1899.

Ce dernier cas est présenté par les Lobéliacées, et principalement par les genres *Lobelia*, *Centropogon*, *Heterotoma*. Les *Cyanea*, *Clermontia*, *Delissa*, *Pratia*, *Siphocampylus* ne possèdent ce tissu que dans une faible mesure ; *Isotoma* en est dépourvu. Les trois premiers genres possèdent à ce point de vue un degré de perfection plus avancé que chez les autres.

Un certain nombre de Campanulacées et de Composées ne possèdent pas de liber périmédullaire. En ce qui concerne les Composées surtout, est-ce à dire que cette absence de liber périmédullaire soit suffisante pour abaisser leur place dans l'échelle végétale ? Nous ne le pensons pas. Nous considérons la syngénésie comme une marque d'organisation supérieure. Le liber périmédullaire témoigne d'un perfectionnement d'un autre genre que possèdent des végétaux appartenant à beaucoup de gamopétales.

Nous divisons la famille des Lobéliacées en quatre groupes :

1° **Groupe des Délissées**, comprenant d'un côté : *Clermontia*, *Cyanea*, *Delissea*, *Centropogon* et de l'autre *Brighamia*, *Apetahia*.

2° **Groupe des Lobéliées**, avec, d'une part, *Isotoma*, *Laurentia*, *Pratia*, *Lobelia* (y compris *Tupa*, *Haynaldia*) et d'autre part *Rhizocephalum*, *Downingia*.

3° **Groupe des Siphocampylées**, renfermant *Siphocampylus* et *Sclerotheca*.

Ce dernier groupe serait le moins parfait des trois au point de vue des caractères acquis. Les *Siphocampylus* sont de plus histologiquement les plus homogènes et les mieux délimités.

4° Le genre **Heterotoma** ne nous parait pas pouvoir être classé dans l'un quelconque des groupes précédents. Baillon (2) avait d'ailleurs déjà placé ce genre à part d'après la seule étude de ses caractères de morphologie externe. Sa morphologie interne nous le fait également séparer des autres Lobéliacées. Le tissu particulier qui entoure les pointes des vaisseaux au

voisinage de la moelle chez un certain nombre de Lobéliacées, s'est montré le plus développé chez *Heterotoma lobelioides* Zucc., la seule espèce que nous ayons eue à notre disposition. La présence de vrai liber périmédullaire avec tubes criblés chez un *Heterotoma* serait loin de nous surprendre. Ce genre est, à notre avis, le plus parfait des Lobéliacées.

Pharmacologie des Lobéliacées.

Lobélie enflée (*Lobelia inflata* L.)

La Lobélié enflée est, parmi les Lobéliacées, la plante dont on a mis le plus à profit les propriétés thérapeutiques. Elle est cependant aujourd'hui, en France tout au moins, d'un usage moins courant qu'autrefois.

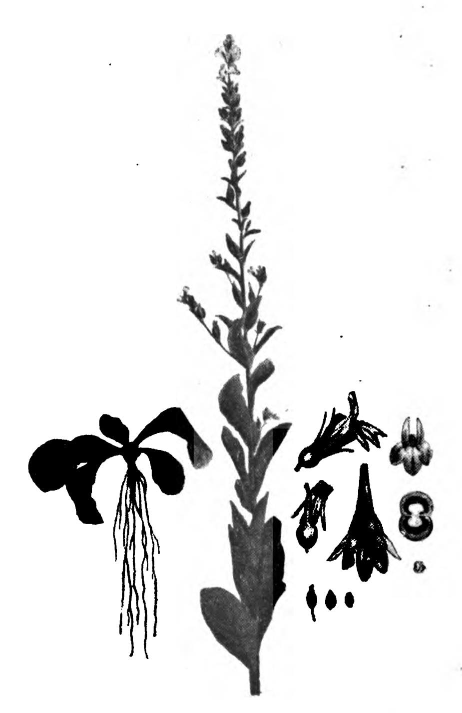


Fig. XVI. — *Lobelia inflata* L.

On la désigne encore sous le nom d'*Indian Tabacco*, herbe à l'asthme (asthma weed), herbe émétique (emetic weed).

Originaire des Etats-Unis, cette plante est très répandue dans le nord de l'Amérique depuis le Canada jusqu'à la Caroline et au Mississipi. Elle est annuelle et atteint une hauteur de vingt-cinq à cinquante centimètres ; sa tige est dressée et anguleuse. On la trouve dans les champs abandonnés, sur le bord des routes et sur la lisière des bois ; on la cultive dans beaucoup de jardins européens. Elle a été décrite et figurée par LINNÉ, d'après des échantillons cultivés par lui-même à Upsala. Les feuilles sont alternes, irrégulièrement dentées en scie et épaisses ; les inférieures sont pétiolées, les autres sessiles. Elles portent de petits poils isolés, plus nombreux sur la face inférieure que sur la face supérieure. Les fleurs sont disposées en grappes terminales et feuillées. Le calice est un peu enflé ; la corolle irrégulièrement bilobée et fendue en arrière est d'une couleur bleu-pâle avec une tache jaune sur la lèvre inférieure. Le fruit est une capsule ovoïde, renflée, s'ouvrant par le sommet, surmontée par le calice persistant. Les graines extrêmement nombreuses sont brunes, ovales, réticulées.

Structure histologique. — La structure primaire de la racine est analogue à celle de *L. urens* L. La structure de la racine latérale est aussi la même et montre quatre faisceaux libériens en alternance avec quatre faisceaux ligneux.

TIGE. — Le parenchyme cortical de la tige souterraine est peu développé. L'endoderme est très apparent et ses épaississements très nets ; le péricycle est dédoublé. Le liber est principalement constitué par du parenchyme libérien avec des éléments criblés, sporadiquement dispersés. Le bois est formé de parenchyme lignifié en majeure partie ; les vaisseaux nombreux sont disposés en files radiales dont quelques-unes s'avancent assez profondément dans la moelle. Celle-ci très développée n'est pas sclérifiée dans sa partie externe.

La structure de la tige aérienne se compose des parties suivantes : un épiderme non cutinisé, à cellules petites, rectangulaires ou cubiques. Les cellules de l'assise sous-épidermique étroitement juxtaposées sont légèrement collenchymateuses.

Le reste du parenchyme cortical, qui est du reste peu développé est un tissu de cellules ne laissant entre elles que de très petits méats. Un endoderme apparent où l'on distingue aisément les épaississements, un péricycle généralement simple, parfois dédoublé. Dans la tige jeune les tubes criblés sont assez uniformément répartis dans le liber, mais dans une tige plus âgée, ce dernier offre la disposition en îlots que l'on rencontre fréquemment chez les *Lobelia*. Le bois est très vasculaire et les vaisseaux disposés en files radiales dont quelques-unes s'avancent assez fortement dans la moelle. Il n'y a pas de rayons médullaires. La moelle très développée n'est pas sclérifiée extérieurement.

Feuille. — La nervure médiane est légèrement proéminente aux deux faces, le parenchyme cortical peu développé, l'endoderme assez facilement reconnaissable, grâce à ses épaississements. Le péricycle est simple ou dédoublé par endroits. Le système libéro-ligneux forme un arc très aplati et les tubes criblés sont disposés en îlots. Le parenchyme du limbe est homogène et constitué par des cellules arrondies laissant entre elles des méats qui sont de dimension plus grande au voisinage de l'épiderme inférieur que de l'épiderme supérieur.

Les stomates de l'épiderme supérieur et inférieur sont entourés par quatre ou cinq cellules ; nous en avons trouvé jusqu'à sept pour ce dernier, dont les parois des cellules qui le composent sont sinueuses.

Appareil tecteur. — Les poils de la tige sont unicellulaires plus ou moins allongés, coniques, ou aplatis rugueux et non rugueux. Les poils de la feuille sont également unicellulaires, coniques et pour la plupart non verruqueux.

Fleur. — La structure est la même que chez *Lobelia urens* L. Les placentas très charnus sont formés d'un tissu lâche, sclérifié dans sa partie externe. Les poils sont unicellulaires, coniques, courts ou allongés.

Les parties les plus actives dans la plante sont les semences; viennent ensuite la racine, puis les feuilles.

La drogue arrive dans le commerce de New-Labanon, près de New-York, sous la forme de paquets rectangulaires, constitués par les parties herbacées, coupées et comprimées. Elle possède une odeur d'herbe, une saveur âcre et brûlante, qui rappelle celle du tabac ; aussi est-elle communément désignée en Amérique sous le nom d'Indian Tabacco. Les sauvages de l'Amérique du Nord fument les feuilles dans une pipe ; la fumée en est plus douce que celle du tabac.

La Lobélie enflée jouissait depuis longtemps d'une réputation populaire aux Etats-Unis, à cause de ses propriétés vomitives, lorsqu'en 1813 le Dr Cutler, qui était asthmatique, se guérit par son emploi. Les journaux des Etats-Unis, d'Angleterre et d'Allemagne publièrent bientôt de nombreux travaux qui confirmèrent les propriétés anti-asthmatiques de cette plante. En 1860, le Dr Michéa, et surtout Barralier de Toulon, en 1864 (1), constatèrent l'efficacité de la Lobélie enflée contre l'asthme. Barralier a publié un travail sur les effets physiologiques et l'action thérapeutique de cette plante, auquel nous nous rapportons dans l'exposé qui suit :

Une dose de teinture de lobélie variant de 0,25 à 2 grammes administrée en une seule fois à un homme sain, à jeun, produit une sensation d'âpreté et de sècheresse de la gorge, une constriction du pharynx pouvant aller jusqu'à la dysphagie, une constriction thoracique et laryngée capable de gêner la respiration. Les mouvements du cœur sont irréguliers, le pouls est diminué. Enfin on peut observer de l'engourdissement cérébral, de la tendance au sommeil, de la dilatation pupillaire.

Un organisme malade et où l'emploi de la Lobélie parait indiqué, est influencé d'une façon différente et subit des actions opposées aux précédentes dont les plus intéressantes sont : excitation de l'expectoration dans les affections catarrhales et bronchiques ; diminution et même suppression de l'angoisse respiratoire dans certains états dyspnéïques.

A doses toxiques, la Lobélie enflée agit incontestablement sur le système nerveux cérébro-spinal et détermine des vomissements, des superpurgations, des convulsions avec résolution

(1) Barralier. Des effets physiologiques et de l'emploi thérapeutique de la *Lobelia inflata*. *Bull. Gén. de Thérap.*, p. 72, 80-102, 108, t. LXVI., 1864.

générale des forces. On a observé de la rigidité tétanique des muscles avec de l'angoisse thoracique qui rappelle celle produite par les Strychnées.

En considérant les effets produits par cette plante, effets énumérés ci-dessus, on peut dire qu'elle est vomitive comme l'Ipéca ; qu'elle ralentit les mouvements du cœur, comme la Digitale ; qu'elle provoque au sommeil comme la Jusquiame ; comme le Datura, elle facilite la respiration. L'alcaloïde de la Lobélie enflée a des analogies avec la nicotine et est presque aussi toxique qu'elle. Enfin elle est susceptible, comme la Noix-Vomique, mais avec bien moins d'énergie, il est vrai, d'influencer la moelle épinière en convulsant et même en tétanisant les muscles placés sous la dépendance des nerfs spinaux.

Au point de vue thérapeutique, la Lobélie enflée rend des services dans le traitement de l'asthme et en général de toutes les dyspnées. D'après Neumann, elle agit avec une rapidité extrême sur le système nerveux qui anime les nerfs respiratoires et rend par conséquent de grands services aux phtisiques en diminuant chez eux le besoin de respirer. Whitelaw l'a appliquée avec succès dans le traitement de la coqueluche.

L'étude chimique de la Lobélie enflée a été l'objet de travaux nombreux de la part de différents savants, et sa composition n'est pas encore fixée d'une manière certaine.

W. Procter a fait, en 1838, la première analyse importante et a signalé la présence d'une huile liquide forte et d'un corps alcalin salifiable. Répétant ses expériences en 1841, il obtint le principe actif sous la forme d'un liquide huileux jaunâtre.

W. Bastick montra, en 1851, qu'en se renfermant dans les méthodes alors employées de préparation d'alcaloïdes, il était impossible d'extraire des végétaux certains alcaloïdes d'importance notoire. Les méthodes s'appliquaient aux bases fixes comme la quinine, la morphine et aux bases volatiles comme la nicotine et la cicutine. Dans l'une comme dans l'autre, on employait un alcali caustique, qui mettait l'alcaloïde en liberté, en le dégageant de sa combinaison naturelle. Ce dernier était obtenu par précipitation, s'il était fixe, ou distillation, s'il était volatil. Mais ces méthodes ne pouvaient s'appliquer à des alca-

loïdes possédant la propriété commune d'être décomposés et détruits par l'action des alcalis caustiques : daturine, hyosciamine, atropine, aconitine et deux alcaloïdes nouveaux que Bastick découvrit par une méthode particulière : la lobéline et l'arnicine. Cette méthode consiste à faire macérer pendant quarante-huit heures un kilog. de plante dans :

Alcool à 30°	4 litres.
Acide sulfurique	90 grammes.

Après filtration, on ajoute à la liqueur assez de chaux pulvérisée pour lui communiquer une réaction alcaline. On filtre de nouveau ; on sature par l'acide sulfurique en léger excès et on filtre encore. On évapore la solution acide jusqu'à réduction au quart. On ajoute au résidu un peu d'eau et on évapore jusqu'à ce que toute trace d'alcool ait disparu. On filtre pour séparer la résine. On sature avec soin au moyen d'une solution concentrée de carbonate de potasse et, s'il se fait un précipité, on filtre de nouveau. On mêle enfin à la liqueur un excès considérable de carbonate de potasse, et on traite le liquide par des portions successives d'éther, en agitant constamment. On laisse la solution éthérée s'évaporer spontanément. La base organique ainsi obtenue est purifiée par dissolution dans l'alcool et traitement au charbon animal.

La *lobéline* de Bastick est une substance liquide, incristallisable, d'apparence huileuse, douée d'une forte alcalinité, ne possédant que faiblement à l'état pur, l'odeur de la plante, odeur qui se manifeste vivement quand on ajoute de l'amoniaque. Elle est volatile, non sans altération et ne peut être obtenue par distillation. Elle rappelle en cela la nicotine et la cicutine. Les sels parfaitement décolorés préparés avec cette lobéline sont cristallisables.

Enders, en 1871, retira de la teinture de Lobélie enflée, par distillation avec du charbon, une matière incristallisable, soluble dans le chloroforme, l'éther et qu'il nomma *lobélacrine*. D'après Lloyd (1), cette substance est un mélange d'huile grasse,

(1) Lloyd. *Ph. Rundschau*, Beiträge zur Pharmacognosie Nordamerikas, t. V, 1887, 32.

d'une résine brune, d'une petite quantité de lobéline, de matière colorante et d'*inflatine*. Ce dernier corps, sans importance thérapeutique, est une cire végétale, insoluble dans l'eau, la glycérine, soluble dans le sulfure de carbone, l'alcool, l'éther, le chloroforme. Elle ne se combine pas aux acides ni aux alcalis. D'après LEWIS, la lobélacrine serait un lobéliate de lobéline.

RICHARDSON (1) a traité les semences de Lobélie ainsi qu'il suit. Elles ont été mises en contact, après avoir été finement pulvérisées, avec de l'alcool acidulé par de l'acide acétique. La teinture ainsi obtenue a été évaporée jusqu'à consistance sirupeuse et le résidu trituré avec de la magnésie ; le mélange a été dilué avec de l'eau puis filtré après quelques heures. Le filtrat, y compris l'eau qui a servi à laver ce qui est resté sur le filtre, a été traité à plusieurs reprises par de l'éther que l'on a ensuite laissé évaporer à l'air. RICHARDSON a ainsi obtenu un liquide huileux, jaune pâle, d'odeur légèrement aromatique, se dissolvant complètement dans l'eau, neutralisant les acides et formant avec eux des sels cristallisables excepté l'acétate de lobéline. Ce corps décomposable par la chaleur, traité par l'acide sulfurique dilué, n'a pas donné de glucose.

La lobéline obtenue par LLOYD (2) diffère de celle préparée par les auteurs précédents. Voici son procédé.

La poudre de Lobélie est débarrassée de son huile au moyen de la benzine et le résidu est désséché. On tasse dans un percolateur la poudre sèche, et on l'humecte avec un mélange d'acide acétique (une partie) et d'alcool (9 parties). Le mélange acéto-alcoolique qui sert ensuite à l'épuisement est formé d'une partie d'acide et 20 parties d'alcool. Le liquide obtenu est évaporé à chaud et additionné après refroidissement d'une quantité d'eau suffisante pour en faire un sirop clair. L'alcaloïde est séparé de ce liquide au moyen de l'éther rendu légèrement alcalin par de l'ammoniaque. Le liquide éthéré, séparé par décantation, est évaporé en présence d'eau préalablement additionnée d'acide acétique. La couche aqueuse inférieure est séparée de la cou-

(1) V. D.RICHARDSON. On Lobelina. *Ann. Journ. of Pharm.*, 4 sér., Vol. II, p. 293, 1872.

(2) *Ph. Rundsch.*, *Loc cit.*

che d'huile surnageante, filtrée et de nouveau traitée par l'éther légèrement ammoniacal. La solution éthérée, incolore, renferme la lobéline avec un peu d'huile volatile et d'inflatine.

L'alcaloïde ainsi obtenu est incolore, inodore, amorphe et doué d'une puissante efficacité. Ni lui-même, ni ses sels n'ont été obtenus par Lloyd à l'état cristallisé. Il a une légère réaction alcaline, est soluble dans l'alcool, le chloroforme, l'éther, la benzine, le sulfure de carbone; il est peu soluble dans l'eau. Il n'est pas hygroscopique et est stable à l'air. Une solution de lobéline évaporée en présence d'une forte proportion d'ammoniaque devient jaune, mais ne perd pas notablement, ni de son âcreté, ni de sa violente action émétique. Les sels de lobéline sont solubles dans l'alcool, l'éther, et sont peu solubles dans le sulfure de carbone, à l'exception de l'acétate.

Siebert (1) a obtenu un principe actif sous la forme d'un liquide sirupeux, jaune pâle et de réaction fortement alcaline. Il n'a pu le faire cristalliser. Son procédé consiste à épuiser l'herbe et les semences de Lobélie enflée, à une chaleur modérée, avec de l'eau acidulée par de l'acide acétique. La solution filtrée est sursaturée de bicarbonate de soude et agitée avec de l'éther. L'extrait éthéré est acidifié par l'acide sulfurique et repris par l'eau ; la solution aqueuse ainsi obtenue est de nouveau traitée par de l'éther ; après sursaturation avec du bicarbonate de soude, l'éther est enfin évaporé.

Les analyses du chlorhydrate et du sel double de platine cristallisés conduisent, pour les alcaloïdes de l'herbe et des semences, à la formule $C^{16}H^{23}AzO^{2}$. La lobéline, éloignée du rang des bases oxygénées devrait donc être classée parmi elles. De petites différences dans la forme et les points de fusion des principes actifs de l'herbe et des semences combinés au chlorure de platine, font qu'il est impossible pour le moment de dire s'ils sont identiques ou isomères.

Paschkin et Smita (2) ont traité l'herbe de Lobélie enflée par de l'eau acétique à une douce chaleur. L'extractum a été concentré, filtré, puis traité par l'éther après avoir été rendu

(1) Siebert. Ueber das alkaloid des Krautes und der Samen von *Lobelia inflata*. *Apoth. Zeit.*, t. IV., p. 464, 1890.

(2) Paschkin und Smita. Monatshefte fur chemie, 1890, t. XI, p. 131.

alcalin. Par évaporation de ce dernier, l'alcaloïde est resté en masse semi-liquide, jaune miel. La lobéline impure a été purifiée en la traitant par de l'eau additionnée d'acide chlorhydrique, puis la précipitant par un alcali et reprenant par l'éther. Cette opération a été répétée plusieurs fois de suite. L'alcaloïde ainsi purifié, traité par le permanganate de potasse en solution alcaline à la chaleur du bain-marie, donne de l'acide benzoïque, comme produit de décomposition.

Enfin Dreser (1) a donné un autre procédé de préparation du principe actif de la Lobélie enflée. Il part de l'extrait obtenu avec les semences au moyen de l'alcool à 60°. Cet extrait est traité par de l'acide tartrique, de l'alcool et distillé. Le résidu aqueux troublé par des particules de résine en suspension est précipité par l'acétate de plomb. Le filtrat est concentré au B. M. et le plomb enlevé par l'acide sulfurique. Après filtration, la solution acide est agitée avec de l'éther, jusqu'à ce que celui-ci ne se charge plus de matière colorante. On alcalinise ensuite par de la soude finement pulvérisée ; la lobéline ainsi rendue libre est dissoute dans l'éther. L'alcaloïde est enlevé à la solution éthérée, par l'agitation avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. Le chlorhydrate de lobéline, dissous dans l'eau est décomposé par un alcali. On traite de nouveau par l'éther. En répétant deux ou trois fois cette opération, on obtient une solution de l'alcaloïde dans l'éther, incolore, qui, évaporée dans le vide sur de l'acide sulfurique, laisse la lobéline comme masse incolore, épaisse, sirupeuse, se colorant en jaune au contact de l'air.

Cette lobéline, qui est fixe, n'a rien d'un glucoside. Sa combinaison saline platinique se dépose en partie sous forme de cristaux, tandis que l'autre partie, la plus considérable, se présente à l'état amorphe. Toutes deux sont douées des mêmes propriétés.

Dreser a consacré à l'étude des effets physiologiques de la lobéline de nombreuses lignes et voici le résumé des résultats qu'il a obtenus. La lobéline, le seul principe actif de la Lobéliée enflée, alcaloïde non volatil, compte parmi les poisons de

(1) Pharm. Unter. über das Lobelin der *Lobelia inflata*, *Archiv. f. exp. Path. und Ph.*, 1889-90, 26.

l'appareil respiratoire. Il produit chez les animaux à sang chaud une excitation très prononcée de la fonction respiratoire qui se traduit par une augmentation de la fréquence des mouvements de la cage thoracique. De plus, le volume de chaque inspiration augmente parfois considérablement.

La lobéline, comparée avec d'autres substances qui stimulent la fonction respiratoire, diffère du cyanogène par le début relativement tardif de la paralysie des muscles de la respiration ; elle diffère de l'aspidospermine par son action plus énergique.

Tout récemment (1) Edmunds a repris l'étude de la lobéline, préparée d'après la méthode de Dreser. Ses effets ont paru être analogues à ceux de la nicotine. Elle produit chez des grenouilles une paralysie imparfaite, analogue à celle du curare, à laquelle succède une grande excitation à réflexes. De petites doses ont causé chez les mammifères des vomissements, moins prononcés cependant qu'avec de fortes doses. Ces dernières ont occasionné de la dyspnée, de la faiblesse générale, de la diarrhée.

L'effet produit sur le système nerveux central est moins énergique que celui produit par la nicotine. La respiration est accélérée et plus profonde ; la pression du sang diminue d'abord puis augmente. Comme avec la nicotine, il ne s'établit pas, pour la lobéline, de tolérance dans l'organisme.

Lobelia syphilitica (Lobélie syphilitique ou antisyphilitique).

Le *Lobelia syphilitica* est une plante peu velue, à tige droite simple, à feuilles ovales aiguës à la base et au sommet, irrégulièrement dentées. Les fleurs sont disposées en grappes ; le calice est velu et ses lobes sont auriculés à la base. La corolle est bleue quant au limbe, violacée quant à la partie qui forme le tube.

Structure histologique. — Racine. — La structure primaire n'offre rien d'anormal. L'endoderme est très apparent ; les épaississements sont très visibles sur les parois radiales. Le

(1) Edmunds C. W. On the action of Lobeline. *Americ. Journ. of phypsiolog.*, XI, nº 2, p. 79. Mai 1904.

péricycle est simple. Deux faisceaux ligneux alternent avec deux faisceaux libériens (Fig. I, 2). Au centre, une moelle peu développée.



Fig. XVII. — *Lobelia syphilitica* L.

Les racines latérales ne présentent pas l'aspect que nous avons rencontré jusqu'ici, tout au moins pour le cylindre central. L'endoderme en voie de cloisonnement en direction radiale a toujours ses épaississements très apparents. Le péricycle est simple ou dédoublé. La partie libéro-ligneuse est divisée par deux bandes de parenchyme cellulosique, perpendiculaires. On aperçoit, rejetés vers le centre, par suite de cloisonnements actifs de l'assise génératrice, quatre faisceaux ligneux en alternance avec quatre faisceaux libériens. La moelle est sclérifiéée.

Tige. — Dans la portion souterraine, l'assise subéro-phellodermique se forme au voisinage de l'endoderme qui est très

apparent. Le péricycle est simple, mais se dédouble par endroits. Le liber présente des îlots de tubes criblés, disséminés au milieu d'un parenchyme à grands éléments. Le bois est peu développé et peu vasculaire. Par contre, la moelle, non sclérifiée dans sa partie externe, est volumineuse.

Les cellules épidermiques de la tige aérienne ne sont pas cutinisées. Les cellules situées au-dessous de l'épiderme sont faiblement collenchymateuses. Le reste du parenchyme cortical est peu développé et renferme des lacunes de petite dimension. L'endoderme apparent se compose de cellules aplaties dont les membranes sont nettement épaissies sur les parois radiales. Le péricycle est simple ou dédoublé. Dans le liber peu important, les tubes criblés sont disséminés dans le parenchyme, sans être réunis en ilots, comme dans la plupart des espèces déjà étudiées. L'anneau ligneux est continu, et les vaisseaux disposés en séries radiales. La moelle peu développée est sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille.— La nervure médiane est plan convexe. Les cellules épidermiques de la face inférieure sont très peu cutinisées ; celles de la face supérieure ne le sont pas. Le reste du parenchyme environnant ne présente rien de saillant. L'endoderme est apparent et ses épaississements assez nets. Le liber présente des ilots de tubes criblés.

Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les extrémités se recourbent vers l'intérieur. Des amas de tubes criblés s'observent sous l'endoderme à l'intérieur de l'arc ligneux.

Le mésophyle du limbe est homogène.

Les stomates de l'épiderme inférieur sont entourés par quatre à cinq cellules. Il en est de même pour ceux de l'épiderme supérieur.

Les poils sont unicellulaires et verruqueux.

Usages. — Les indigènes du Canada, bien avant leurs relations avec les Européens, considéraient cette plante comme un spécifique anti-vénérien. Selon les uns, Johnson, médecin anglais, surprit ou acquit ce secret et le transmit à Kalm, médecin suédois ; selon d'autres, la révélation en fut faite par un

vieux chef de sauvages à KALM. C'est ce dernier qui, avec LINNÉ, donna, vers 1756, la première publicité à ce remède antisyphilitique ; plusieurs années après, HAVERMANN annonça qu'il avait obtenu les plus heureux résultats par l'emploi de ce médicament. La racine canadienne était déclarée susceptible de guérir aussi bien, sinon mieux, que le mercure et même encore plus rapidement, tous les symptômes de la syphilis. Le traitement consistait en une décoction qui se buvait largement en même temps qu'on l'opposait localement à toutes les manifestations extérieures du mal.

C'est aujourd'hui un médicament tombé dans l'oubli. La racine qui était la seule partie employée est grosse comme le petit doigt, d'un gris cendré au dehors avec des stries circulaires et longitudinales, « ce qui lui donne une certaine ressemblance avec la peau d'un lézard » (GUIBOUR, *Traité des drogues simples*). La cassure transversale est jaune, présente une saveur légèrement sucrée et une odeur faiblement aromatique qui rappelle un peu celle des Aristoloches.

Nous ne connaissons l'existence d'aucun travail sur la composition de la racine de *Lobelia syphilitica*. Nous ne citerons que pour mémoire un essai analytique de cette drogue fait par BOISSEL en 1824 (1), et nous ne retiendrons que son action qui fut la suivante pour deux doses différentes :

« Un gros d'extrait de racine de Lobélie, délayé dans de l'eau « distillée, administré à un jeune chat, lui causa une légère « inflammation du tube intestinal et détermina des déjections « alvines blanches, avec une matière onctueuse semblable à « l'huile d'olive figée. Quelques heures après, cet animal ne se « ressentait nullement des effets du médicament.

« Un gros et demi d'extrait, administré à un autre chat, n'agit « pas de même et exerça son action sur les voies urinaires « d'une manière digne de remarque, mais il ne causa ni vomis- « sement ni évacuation de matière stercorale. »

La racine se prescrivait depuis 15 grammes jusqu'à 30 grammes par jour en décoction pour un ou deux litres d'eau ; l'extrait de cette racine à la dose de 0,10 à 0,20 par jour.

(1) BOISSEL. *Journal de Pharmacie*. Analytique de la racine de Lobelie syphilitique, 1824, p. 623, 2e sér., t. X.

Lobelia nicotianæfolia Heyne.

(Bokenul, Dhavala, Kattupolilay, Adavi-pogaku, Kadahogesappu).

Cette Lobélie croit dans les montagnes de la péninsule indienne et à Ceylan. Sa tige dressée porte des rameaux cylindriques couverts de poils ; les feuilles sont subsessiles, oblongues, dentées ; les grappes multiflores sont pourvues de bractées foliacées.

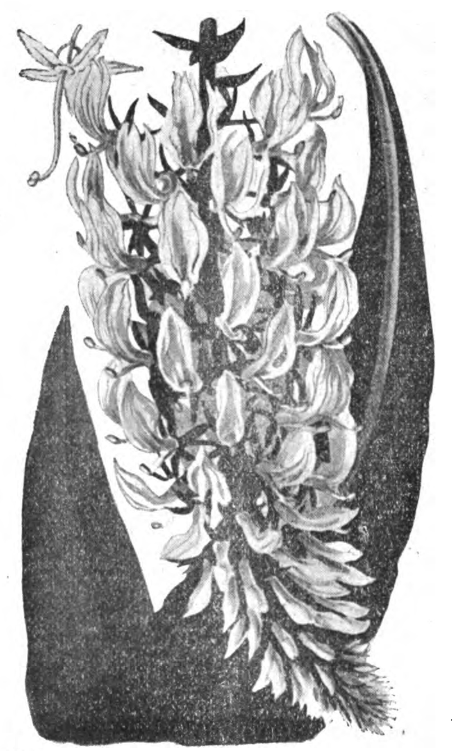


FIG. XVIII. — *Lobelia nicotianæ folia* Heyne.

Le nom Marathe paraît avoir pour origine le Sanscrit et signifier « blanc » ; il est probablement fait allusion à la couleur

des fleurs (1). Le nom de **Bokenul** que lui donnent les indigènes indique qu'ils la regardent comme vénéneuse. **Bokenul** signifie littéralement poison (Boka) tubulaire (Nala), autrement dit : plante tubulaire vénéneuse. Les tiges sont en effet creuses au centre. Elles sont vendues dans le bazar de Mahableshwar et employées pour rassembler les bestiaux et effrayer les loups. On fabrique aussi avec elles une sorte de pipe, appelée **panva**.

Les feuilles ressemblent à celles du tabac ; la plante entière est couverte de petites taches produites par une exsudation résineuse ; lorsqu'on la mâche, elle manifeste une saveur chaude et âcre.

Structure histologique. — Racine. — Au dessous d'un suber, on trouve, dans la structure primaire, un parenchyme cortical assez développé, limité par un endoderme très apparent dont les éléments cubiques ou rectangulaires portent des épaississements très nets sur les cloisons radiales ; un péricycle simple entourant un liber dont l'aspect n'offre rien de particulier. Trois faisceaux libériens alternent avec trois faisceaux ligneux.

Dans la structure secondaire et lorsque la racine a pris un grand développement, voici ce que l'on observe. Le parenchyme cortical peut être exfolié par une assise génératrice subéro-phellodermique qui se forme au voisinage de l'endoderme. La région péricyclo-libérienne prend un grand développement et le liber est composédes cônes plus ou moins allongés et plus ou moins larges. Le bois extrêmement développé est surtout parenchymateux. Les vaisseaux sont disposés en longues files radiales qui convergent vers le centre où l'on aperçoit assez nettement les faisceaux primaires. Il n'y a pas de rayons médullaires.

Une racine latérale montre en coupe transversale un suber, un parenchyme cortical réduit, un endoderme apparent qui se divise en direction radiale et dont les cellules sont pourvues d'épaississements très nets, un péricycle généralement simple, sept faisceaux ligneux alternent avec sept faisceaux libériens ; une moelle développée qui se sclérifie entièrement de bonne heure.

(1) William Dymock. Pharmacographia indica. Londres, 1891, vol. II, p. 322.

TIGE. — A l'extérieur, on trouve un épiderme dont les cellules allongées tangentiellement sont peu cutinisées. Le parenchyme cortical épais se compose d'éléments arrondis ; l'endoderme est peu net, si on se rapporte à d'autres espèces de *Lobelia* ; le péricycle est simple ; le liber cunéiforme. Le bois assez développé est composé de vaisseaux disposés en longues files radiales entourées de parenchyme cellulosique à leur extrémité voisine de la moelle. Tout le reste du parenchyme ligneux est sclérifié. Les rayons médullaires uni, bi ou trisériées sont sclérifiés. La moelle très développée se résorbe au centre ; elle n'est sclérifiée qu'en certains endroits de sa partie externe.

FLEUR. — Une coupe transversale dans la région encore soudée des pièces florales externes montre : une partie extérieure à cellules arrondies formant un tissu serré et une partie intérieure lacuneuse. Les placentas volumineux sont en majeure partie constitués par du tissu lacuneux. Les cloisons carpellaires de l'ovaire biloculaire ont les deux assises externes de cellules légèrement sclérifiées, au voisinage de l'insertion des placentas.

L'infusion de feuilles est employée comme antispasmodique dans l'asthme, soit spasmodique, soit associé à l'emphysème pulmonaire, la bronchite chronique. Les semences sont extrêmement âcres.

D'après ROSEN, la plante renferme deux alcaloïdes qui sont similaires à ceux obtenus avec *Lobelia inflata*. Cette découverte a été confirmée par J. U. et C. G. LLOYD (1) qui décrivent cependant les alcaloïdes avec quelques différences. L'un de ces alcaloïdes est la lobéline obtenue amorphe, l'autre l'inflatine obtenue cristallisée.

Lobelia Delisseana Gaudich.

Cette plante, très répandue au Mexique, est aussi considérée par les médecins du pays que le Kermès végétal. Le Dr GARCIA expose les excellents résultats obtenus, depuis de longues

(1) Pharm. Rundsch, 1887, *Loc. cit.* p. 32.

années, par les praticiens du Guadalajara, au moyen de la teinture de racine. Elle réussit bien dans le traitement des affections nerveuses de la poitrine, toux nerveuse, asthme, dyspnée. Son action serait supérieure à celle de la *Lobelia inflata*.

La racine est grêle, jaune rougeâtre, à cassure blanche, d'une saveur d'abord douceâtre, laissant ensuite un arrière-goût amer. La décoction concentrée est vomitive ; elle détermine une abondante transpiration et de la diarrhée. La racine pulvérisée provoque l'éternuement.

Lobelia laxiflora H. B.K var. *angustifolia* DC.

La *Lobelia laxiflora* H. B. K. est une herbe dressée, de trois pieds de haut, dont la tige, anguleuse à la partie supérieure, est glabre. Les feuilles alternes sont très brièvement pétiolées et oblongues-acuminées, aigües à la base. Les feuilles de la variété *angustifolia* sont linéaires. L'inflorescence est un épi terminal. Les autres caractères sont du reste ceux de la majorité des Lobelia.

Structure histologique. — Tige souterraine. — L'épiderme se subérifie ; la rangée de cellules sous-jacente devient le siège d'une assise génératrice. Le parenchyme cortical est développé ; l'endoderme et ses épaississements se distinguent avec facilité ; le péricycle est simple, le liber découpé en cônes séparés par des rayons médullaires. Le bois forme un anneau continu, peu vasculaire où les rayons médullaires sclérifiés offrent plusieurs rangées de cellules en section transversale. Les vaisseaux sont assez régulièrement disposés en séries radiales, ne s'avançant pas dans la moelle.

Tige aérienne. — La structure est la même que chez la précédente ; le parenchyme cortical est cependant moins développé ; le bois est plus vasculaire et les séries radiales de vaisseaux s'avancent dans la moelle. Celle-ci est sclérifiée dans sa partie externe.

Feuille. — La nervure médiane est assez proéminente à la face inférieure. Les cellules épidermiques sont très peu cuti-

nisées. Les assises les plus externes des cellules du parenchyme cortical sont collenchymateuses. L'endoderme et ses épaississements sont assez nets. Le péricycle est simple. Le système libéro-ligneux a la forme d'un arc dont les bords fortement recourbés vers l'intérieur ne se rejoignent pas.

Le limbe est bifacial et comprend une assise de cellules palissadiques peu allongées et du parenchyme lacuneux, le tout limité à l'extérieur par des cellules épidermiques cubique.

La structure de cette plante est tout à fait comparable à celle du *Siphocampylus bicolor*.

Nous empruntons ce qui va suivre au travail de M. Fernando Altamirano (1).

Après avoir énuméré les divers noms donnés à la Lobélie, noms qui, d'après l'auteur, ne s'appliqueraient pas tous à cette dernière (nous voulons dire **Chilpanxochitl, Acaxochitl, Pipilolxochitl**), l'auteur insiste longuement sur l'action physiologique.

Quinze à vingt centigrammes d'extrait alcoolique administrés à un chien par la voie sous-cutanée ont produit des vomissements intenses pendant près d'une heure. Il n'y a pas eu, en dehors de cela, de manifestations gastro-intestinales, ni l'excitation que produit l'apomorphine, ni le collapsus qui suit l'administration d'émétique ou d'ipéca. Les mouvements du cœur et des organes respiratoires ont augmenté, ainsi que la tension sanguine.

Quatre grammes cinquante, administrés par la même voie, ont produit des vomissements continuels puis au bout de peu de temps des convulsions. Tout mouvement volontaire a été annihilé chez l'animal, mais l'excitabilité réflexe a augmenté, les pupilles se sont beaucoup dilatées. L'animal a en outre perdu la sensibilité générale. Ces phénomènes indiqueraient que l'organe principalement atteint est le cerveau. Durant cette période, la respiration est lente et profonde, les pulsations cardiaques sont diminuées comme nombre.

L'action de cette Lobélie se porte donc en premier lieu sur le

(1) F. Altamirano. Apuntes para el estudio de la accion fisiologica y terapéutica de la *Lobelia laxiflora* H. B. K. *El estudio*. 1891-93 p. 12-15.

bulbe (vomissements), puis sur le cerveau et enfin sur la moelle.

L'auteur établit une comparaison entre les actions de la Lobélie et du chloroforme, et dit que le premier point du système nerveux qui soit attaqué est le dernier parmi ceux qu'influence le chloroforme. D'après Claude Bernard, ce dernier agirait en premier lieu sur le cerveau, puis sur la moelle et enfin sur le bulbe. Les actions du chloroforme et de la Lobélie sur le bulbe sont en outre antagonistes : le premier le paralyse, la seconde l'excite.

Les effets produits sur les organes, en particulier par la Lobélie, ont été les suivants :

Les nerfs isolés,mis au contact d'une solution d'extrait, deviennent blancs et opaques, durs, comme si la substance albuminoïde se coagulait. De la poudre projetée à la surface de la cornée produit du larmoiement et une certaine injection de la conjonctive. Est-ce là une action semblable à celle que produirait n'importe quel corps étranger ou une action physiologique ? C'est ce que l'auteur n'a pas déterminé.

La racine fraîche appliquée sur la peau provoque la formation de pustules avec rougeur intense, démangeaison.

En résumé, les actions du *Lobelia laxiflora* H. B. K. var. *angustifolia* sont les suivantes :

1° Elle provoque les vomissements ;
2° Elle excite les mouvements respiratoires ;
3° Elle agit comme narcotique à doses élevées ;
4° Elle paralyse les mouvements respiratoires avant ceux du cœur ;
5° Elle agit comme rubéfiant.

C'est un médicament peu toxique.

Par ses propriétés vomitives, expectorantes, antiasthmatiques surtout, cette lobélie est l'objet d'un certain emploi dans la pharmacopée mexicaine.

D'après l'auteur, elle serait préférable à l'apomorphine, à l'ipéca, à l'émétique. En injections sous-cutanées, elle agit rapidement et ses effets sont plus durables que ceux de l'apomorphine ; l'ipéca ne peut pas être administré par la voie cuta-

née à cause de son action très irritante et détermine un collapsus qui peut ne pas être sans danger. C'est pour les mêmes raisons que la lobélie serait préférable à l'émétique.

Des accidents auraient été observés cependant par M. Altamirano dans l'usage de cette drogue. Il reste d'ailleurs à déterminer quels peuvent être les dangers susceptibles de se produire chez l'homme.

D'autres *Lobelia* ont été ou sont encore utilisés dans certaines régions pour leurs propriétés actives. Ce sont :

Lobelia Cardinalis L. ; *Lobelia splendens* Wild., comme vermifuges ; *Lobelia pinifolia* L., utilisé comme diurétique, contre le rhume et les maladies de peau ! *Lobelia decurrens* Cav., comme émétique et purgatif; *Lobelia purpurascens* R. Br., contre les morsures des serpents. Le *Lobelia Dortmanna* L. et le *Lobelia urens* L. sont toxiques. Ce dernier était autrefois utilisé comme moyen de guérir la fièvre ; il est probable que cette propriété doit être rapportée aux effets éméto-cathartiques de la drogue dont l'emploi a d'ailleurs produit des accidents.

Disons maintenant quelques mots des **Tupa**. Le *Lobelia Tupa* L. possède un suc âcre et vénéneux qui produit sur les yeux une irritation extrêmement intense. D'après Lesson (1), le suc serait employé au Chili et au Pérou pour achever de détruire les dents cariées. A l'intérieur, il provoque des vomissements, des douleurs d'entrailles et souvent la mort. Feuillée (2) dit : « Toute cette plante est un poison des plus prompts ; sa racine rend un lait mortel de même que la tige; l'odeur de ses fleurs excite de cruels vomissements. Lorsqu'on les manie, il faut bien prendre garde de les écraser entre les doigts ; car si on se frottait ensuite les yeux, et que ce lait vint à les toucher, on perdrait infailliblement la vue ainsi qu'on l'a remarqué par expérience. .

Le *Tupa flavescens* A. DC. possède un suc laiteux, très âcre, narcotique et déterminant sur le tube intestinal une irritation qui peut entraîner la mort.

(1) Lesson. Voyage médical autour du mode exécuté sur la corvette du roi *La Coquille*, commandée par Duperret. Roret 1829, p. 16.

(2) Feuillée. Histoire des plantes médicinales qui sont le plus en usage au royaume de l'Amérique méridionale. 11, 139.

Le *Tupa Berterii* A. DC. ou *Lobelia serrata* Meyen jouit de propriétés émétiques. Son suc serait employé contre les ophtalmies. C'est un des nombreux poisons stupéfiants.

Le *Tupa rhynchopetalum* A Rich., qui croît en Abyssinie, facilite, dit-on, la parturition (?).

Nous ne ferons que citer les *Siphocampylus Cautschuk* G. Don, *Jamesonianus* A. DC., susceptibles de fournir un caoutchouc, de mauvaise qualité, paraît-il.

L'*Isotoma longiflora* Presl nous retiendra un instant. C'est une herbe originaire de Cuba, mais qui est répandue à Java. Elle est considérée comme très toxique. Les Cubains la désignent sous le nom de **Reventa Caballos** (non Preventa Caballos) parce qu'elle occasionne la mort des chevaux qui la mangent.

Greshoff en a isolé une base fixe qu'il a désignée sous le nom d'*isotomine*. Outre cette substance, la plante renfermerait encore une base volatile. L'*isotomine* agit rapidement en paralisant le cerveau et la moelle allongée ; son action paralysante sur la moelle épinière est moins rapide. C'est aussi un poison du cœur qu'elle arrête en diastole.

Elle a été employée comme antisyphilitique et surtout comme antiasthmatique, mais c'est une plante extrêmement dangereuse.

A côté de ces espèces d'activité variable, mentionnons simplement, à titre de curiosité, le *Laurentia spicata* K. Br. dont les semences sont alimentaires de même que le fruit de *Centropogon surinamensis* Presl. et les feuilles du *Cyanea tritomantha* A. Gray.

En résumé, nous ne retiendrons de tout ce qui précède que la *Lobelia inflata* dont l'importance en thérapeutique est sans nul doute la plus grande, quoique cette plante, qui jouissait autrefois d'une certaine vogue, soit un peu de nos jours tombée dans l'oubli. Si l'action physiologique de cette dernière semble être assez bien connue, il n'en est pas de même, à notre avis, du côté chimique. Malgré les nombreux travaux de savants autorisés, les divergences que l'on peut constater font qu'il est permis de ne pas approuver entièrement ce que l'on sait sur la Lobéline principalement, et sur d'autres principes. Quant à

l'Isotomine, de l'*Isotoma longiflora* Presl, sa nature ne nous paraît pas être déterminée.

S'il était possible de se procurer en quantités suffisantes quelques-unes des autres Lobéliacées toxiques, nul doute qu'on ne puisse trouver des corps chimiques dont l'usage serait rapidement adopté, car tous appartiennent soit au groupe des poisons cardiaques, soit à celui des émétiques dont l'importance thérapeutique reste toujours considérable.

CONCLUSIONS.

Au point de vue histologique, nos recherches confirment celles de TRÉCUL en apportant aux observations de cet auteur un grand nombre de faits nouveaux pour chaque genre ou tribu.

Les Lobéliacées sont caractérisées par l'absence complète de tissu criblé périmédullaire. Il faut signaler cependant dans certains genres, entourant les trachées primaires, la présence d'un tissu formé de petits éléments très serrés, parenchymateux, tissu qui serait peut-être à rapprocher physiologiquement du liber périmédullaire des Composées liguliflores.

Le stéréome, solidement établi chez les Lobéliacées, est constitué exclusivement par la zône ligneuse.

La feuille est glabre avec des stomates sporadiquement répartis à la face inférieure, sans cellules annexes apparemment différenciées. La cuticule est presque toujours mince, il n'y a jamais d'hypoderme ; le mésophylle, parfois bifacial, est le plus souvent homogène ou montrant chez certaines espèces une ébauche de tissu palissadique sous l'épiderme supérieur.

Le système libéro-ligneux de la nervure médiane est toujours en arc plus ou moins recourbé. Parfois il se forme une lame vasculaire supérieure isolée, ne se soudant jamais aux pointes de l'arc inférieur (*Heterotoma lobelioides* Zucc.)

L'appareil sécréteur est représenté par des cellules laticifères groupées en files, à parois mitoyennes résorbées de bonne heure, toujours situées dans le liber des faisceaux conducteurs. Ces éléments ont été désignés sous le nom de *troncs laticifères principaux*. Ils sont susceptibles d'émettre des prolongements non cloisonnés à travers le parenchyme cortical, le bois, la

moelle. Nous avons appelé ces prolongements « *rameaux* et *branches laticifères* » selon leur degré de ramification.

La présence des laticifères est constante dans la racine, la tige, la feuille, la fleur ; ils manquent presque toujours dans les anthères et le stigmate. La graine nous a paru également se trouver dépourvue de cet appareil sécréteur. Dans la feuille, les laticifères pénètrent plus ou moins profondément dans le limbe en suivant le liber des nervures et se terminent en pointe mousse dans le parenchyme lacuneux.

Signalons en outre une particularité intéressante : il nous a été impossible de caractériser la présence de laticifères dans *L. Dortmanna* L., plante aquatique et par conséquent vivant dans des conditions très différentes des espèces du même genre.

L'amidon fait défaut en tant que matière de réserve sauf dans un cas (*L. sessilifolia* Lamb.); en revanche. l'inuline se trouve dans un grand nombre d'espèces.

L'application, à la systématique, des faits importants tirés de l'histologie nous permet un certain nombre d'observations personnelles.

C'est ainsi que la structure anatomique de divers *Pratia*, d'origine géographique très différente, est identique et, de ce fait, nous ne croyons pas devoir maintenir les distinctions établies par A. de Candolle dans le genre *Pratia* et nous appelerons le *Piddingtonia nummularia*, *Pratia begonifolia* Lindl.

Les caractères histologiques confirment la position systématique du *Siphocampylus bicolor* G. Don rangé encore parfois, parmi les *Lobelia*.

La structure du *Centropogon Berterianus* D.C. présente de nombreuses affinités avec les *Lobelia*. Cette espèce ne devrait pas être rangée parmi les *Centropogon* ni surtout parmi les *Siphocampylus* comme le fait G. Don.

A la suite de cette étude, nous admettrons que les Lobéliacées forment une famille distincte des Campanulacées proprement dites et qu'elles se rapprochent plus particulièrement de la grande famille des Composées liguliflores.

L'absence de liber périmédullaire éloigne évidemment ces deux groupes, mais en revanche la soudure des anthères, qui

permet par conséquent l'auto-fécondation, est un caractère de toute première valeur qui rapproche sensiblement les Lobéliacées et les Composées.

Si d'autre part nous admettons que la présence de parenchyme à parois minces entourant la pointe interne des faisceaux ligneux est une tendance vers la formation d'un tissu conducteur à rôle physiologique comparable à celui du tissu criblé, la distance diminue considérablement et l'autonomie des Lobéliacées s'affirme davantage. C'est ainsi que le genre *Heterotoma* est celui de tous dont l'organisation paraît être le lien qui unirait ces deux familles.

Au point de vue médical, les Lobéliacées sont peu utilisées, malgré leur activité manifestée par leurs qualités émétiques ou toxiques. A part le *Lobelia inflata*, dont l'action physiologique est suffisamment connue et qui jouit d'une certaine réputation, nous ne pouvons citer que les *L. syphilitica*, *L. nicotianæfolia*, *L. Tupa*, dont les emplois sont très restreints.

Cependant, s'il était possible de se procurer en quantités suffisantes quelques-unes des Lobeliacées toxiques, il se peut qu'une étude chimique consciencieuse permette de doter la thérapeutique de produits d'une certaine valeur pharmocadynamique, car presque toutes ces Lobéliacées appartiennent au groupe des poisons cardiaques ou des émétiques très utilisés en médecine.

La question d'identité de la lobéline et de la nicotine mériterait tout d'abord d'être tranchée par une étude chimique complète.

Vu, bon à imprimer :
Le Président de la Thèse,
E. PERROT.

Vu :
Le Directeur de l'École,
L. GUIGNARD.

Vu et permis d'imprimer ;
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE L. DECLUME, LONS-LE-SAUNIER.



